

Année 1969

N° 699

THÈSE
POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE
(Diplôme d'Etat)

par

Jean MALABRE

Né le 19 novembre 1938, à Saint-Germain-les-Belles (H.-V.)

Présentée et soutenue publiquement le 1969

DES CORPS ÉTRANGERS
DU CRISTALLIN TRANSPARENT

Président : M. G. OFFRET, professeur

IMPRIMERIE FABRÈGUE
SAINT-YRIEIX

1969



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549930_0073

Année 1969

N°

THÈSE
POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE
(Diplôme d'Etat)

par

Jean MALABRE

Né le 19 novembre 1938, à Saint-Germain-les-Belles (H.-V.)

Présentée et soutenue publiquement le 1969

DES CORPS ÉTRANGERS
DU CRISTALLIN TRANSPARENT

Président : M. G. OFFRET, professeur

IMPRIMERIE FABRÈGUE
SAINT-YRIEIX

1969



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Alajouanine (T.), Bénard (H.), Bernard (E.), Binet (L.), Bulliard (H.), Cathala (J.), Chabrol (E.), Chailley-Bert (P.), Cheymol (J.), Coste (F.), Debré (R.), Dechaume (M.), Galliard (H.), Gaudard d'Allaines (F. de), Gennes (L. de), Giroud (A.), Hazard (R.), Heuyer (G.), Lacomme (M.), Lamy (M.), Laroche (G.), Lelong (M.), Lévy (M^{lle} J.), Lévy-Solal (E.), Lian (C.), Maduro (R.), Marchal (G.), Mathieu (P.), Monod (R.), Moreau (R.), Moulonguet (P.), Pasteur Valléry-Radot, Petit-Dutaillis (D.), Piédclivière (R.), Quénu (J.), Renard (G.), Senèque (J.), Strohl (A.), Tanon (L.), Turpin (R.), Verne (J.).

DOYEN	Georges BROUET
1 ^{er} ASSESSEUR	Daniel BARGETON
2 ^e ASSESSEUR	Jean GOSSET

A. — CHAIRES DE SCIENCES FONDAMENTALES

	MM.
Anatomie	DELMAS (A.)
—	HUARD (P.)
à titre personnel	CABROL (Ch.)
—	OLIVIER (G.)
Anatomie et Cytologie pathologiques	DELARUE (J.)
à titre personnel	NEZELOF (Ch.)
—	ORCEL (L.)
Biochimie médicale	JAYLE (M.-F.)
—	DESGREZ (P.)
—	POLONOVSKI (J.)
Chimie Pathologique	SCHAPIRA (G.)
à titre personnel	CARTIER (P.)
—	DREYFUS (J.-Cl.)
Biologie médicale (à titre personnel)	BOURLIERE (F.)
—	HARTMANN (L.)
Biophysique médicale	BUGNARD (L.)
—	DJOURNO (A.)
—	DOGNON (A.)
à titre personnel	KELLERSHOHN (L.)
—	GOUGEROT (L.)
—	ROUCAYROL (J.-Cl.)
Cancérologie expérimentale	MATHE (G.)
Génétique fondamentale	LEJEUNE (J.)
Histologie et Embryologie	COUJARD (R.)
—	TUCHMANN-DUPLESSIS (H.)
à titre personnel	RACADOT (J.)
Microbiologie	FASQUELLE (R.)

MM.

Bactériologie et Virologie	TOURNIER (P.)
à titre personnel	BARBIER (P.)
Parasitologie	LARIVIERE (M.)
Pathologie expérimentale et comparée	MERKLEN (F.-P.)
à titre personnel	LCEPER (J.)
Pharmacologie	BOISSIER (J.-R.)
—	LECHAT (P.)
Physiologie	BARGETON (D.)
—	MALMEJAC (J.)
—	PARROT (J.)
à titre personnel	DEJOURS (P.)
Physiologie et biologie appliquée aux sports	SCHERRER (J.)

B. — CHAIRES DE SCIENCES CLINIQUES

1° Médecine

Biologie médicale	FAUVERT (R.)
Histoire de la Médecine et de la Chirurgie	COURY (Ch.)
Hygiène et Médecine préventive	BOYER (J.)
Médecine du Travail	DESOILLE (H.)
Médecine légale, droit médical et déontologie	DEROBERT (L.)
Pathologie exotique	BRUMPT (L.-C.)
Pathologie médicale	BUGE (A.)
— —	BRICAIRE (H.)
— —	CORNET (A.)
— —	HOUSSET (E.)
— —	LAROCHE (Cl.)
à titre personnel	AZERAD (E.)
— —	BOUR (H.)
— —	BROCARD (H.)
— —	CAROLI (J.)
— —	FACQUET (J.)
— —	LAMBLING (A.)
— —	LAUNAY (Cl.)
— —	PAYET (M.)
— —	PERRAULT (M.)
— —	SIGUIER (F.)
— —	WORMS (R.)
— —	BOUVIER (J.)
Pathologie respiratoire	TURIAF (J.)
Pathologie et Thérapeutique générales	MAURICE (P.)
Thérapeutique	LAMOTTE (M.)
Thérapeutique appliquée	MARCHE (J.)

CHAIRES DE CLINIQUES :

Clinique cardiologique (Boucicaut)	LENEGRE (J.)
— — (Broussais)	SOULIE (P.)
Clinique dermatologique (Saint-Louis)	DUPERRAT (F.)

Clinique des maladies cutanées et syphilitiques (Saint-Louis) ..	DEGOS (R.)	
Clinique endocrinologique (Pitié)	DECOURT (J.)	
Clinique des maladies infectieuses (Claude-Bernard)	MOLLARET (P.)	
à titre personnel	BASTIN (R.)	
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Sainte-Anne)	DELAY (J.)	
à titre personnel (neuro-psychiatrie)	PICHOT (P.)	
Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière)	CASTAIGNE (P.)	
Clinique neurologique (Salpêtrière)	GARCIN (R.)	
à titre personnel	LHERMITTE (F.)	
Clinique de neuro-psychiatrie infantile (Salpêtrière)	MICHAUX (L.)	
Clinique des maladies du sang (Broussais)	BERNARD (J.)	
à titre personnel (hématologie)	ANDRE (R.)	
— — —	BOUSSER (J.)	
— — —	DREYFUS (B.)	
Cliniques médicales	{ Bicêtre	DEPARIS (M.)
	{ Broussais	MILLIEZ (P.)
	{ Cochin	PEQUIGNOT (H.)
	{ Hôtel-Dieu	BARIETY (M.)
	{ Pitié	DREYFUS (G.)
	{ Saint-Antoine	BOUDIN (G.)
—	CONTE (M.)	
—	KOURILSKY (R.)	
Clinique médicale propédeutique (Broussais)	JUSTIN-BESANÇON (L.)	
Clinique thérapeutique médicale (Saint-Antoine)	LEMAIRE (A.)	
Clinique et Séméiologie médicales (Antoine-Chantin)	DOMART (A.)	
Séméiologie médicale (Lariboisière)	BOUVRAIN (Y.)	
— — (Pitié)	RAMBERT (P.)	
— — (Rothschild)	WOLFROMM (R.)	
Clinique d'Hydrologie et de Climatologie (Bichat)	DEBRAY (Ch.)	
à titre personnel	GIBERTON (A.)	
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies métaboliques (Hôtel-Dieu)	DEROT (M.)	
Clinique néphrologique (Necker)	HAMBURGER (J.)	
à titre personnel	RICHET (G.)	
— —	CROSNIER (J.)	
Clinique de Génétique médicale (Enfants-Malades)	ROYER (P.)	
Clinique des maladies des enfants (Enfants-Malades)	MOZZICONACCI (P.)	
Clinique médicale infantile et de pédiatrie sociale (Enfants-Malades)	MARIE (J.)	
Clinique de pédiatrie (Trousseau)	BRISAUD (H.)	
à titre personnel	LESOBRE (R.)	
Clinique de pédiatrie et de puériculture (Saint-Vincent-de-Paul)	THIEFFRY (S.)	
Hygiène et Clinique de la première enfance (Trousseau)	LAPLANE (R.)	
à titre personnel	POLONOVSKI (Cl.)	
Clinique de pneumo-phthisiologie (Laennec)	BROUET (G.)	
à titre personnel	KREIS (B.)	
— —	MEYER (A.)	
Clinique de rééducation motrice	GROSSIORD (A.)	
Electroradiologie	LEDOUX-LEBARD (M.)	
—	LEFEBVRE (J.)	

	MM.
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)
à titre personnel	FISCHGOLD (H.)
— —	TUBIANA (M.)
— —	CHERIGIE (E.)
Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin)	DELBARRE (F.)
Clinique rhumatologique (Lariboisière)	SEZE (S. de)
Clinique toxicologique (Fernand-Widal)	GAULTIER (M.)

2° Chirurgie

Anesthésiologie	VOURCH (G.)
Pathologie chirurgicale	LAURENCE (G.)
— —	KUSS (R.)
— —	N...
à titre personnel	RAMADIER (J.)
Physiologie et pathologie obstétricales	MORIN (P.)
Technique chirurgicale et chirurgie expérimentale	MONSAINGEON (A.)

CHAIRES DE CLINIQUES :

Clinique carcinologique (Gustave-Roussy)	DENOIX (P.)	
Clinique carcinologique chirurgicale (Necker)	REDON (H.)	
à titre personnel	BRÉHANT (J.)	
Cliniques chirurgicales {	Beaujon	LORTAT-JACOB (J.-L.)
	—	BAUMANN (J.)
	Cochin	LÉGER (L.)
	Hôtel-Dieu	PATEL (J.)
	Saint-Antoine	GOSSET (J.)
Salpêtrière	SICARD (A.)	
	Tenon	OLIVIER (Cl.)
Clinique thérapeutique chirurgicale (Vaugirard)	ROUX (M.)	
Séméiologie et clinique chirurgicales (Broussais)	POILLEUX (F.)	
— — — (Saint-Louis)	DEBEYRE (J.)	
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique (Cochin) .	MERLE-d'AUBIGNÉ (R.)	
— — — — (Foch) ..	PADOVANI (P.)	
— — — — (Beaujon)	CAUCHOIX (J.)	
Clinique traumatologique et orthopédique (Raymond-Poincaré)	JUDET (R.)	
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants-Malades)	FÈVRE (M.)	
à titre personnel	CHIGOT (P.-L.)	
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire (Broussais)	DUBOST (Ch.)	
Clinique de chirurgie thoracique (Laennec)	MATHEY (J.)	
à titre personnel	CAUDART D'ALLAINES (Cl. de)	
Clinique chirurgicale et gynécologique (Broca)	HUGUIER (J.)	
Clinique obstétricale (Baudelocque)	LEPAGE (F.)	
— — (Saint-Antoine)	MERGER (R.)	
Clinique obstétricale et gynécologique (Port-Royal)	VARANGOT (J.)	
Clinique de neuro-chirurgie (Pitié)	DAVID (M.)	
à titre personnel	LEBEAU (J.)	
Clinique ophtalmologique (Cochin)	BRÉGEAT (P.)	
— — — (Hôtel-Dieu)	OFFRET (G.)	

	MM.
Clinique oto-rhino-laryngologique (Lariboisière)	AUBRY (M.)
Clinique stomatologique (Salpêtrière)	CERNEA (P.)
Clinique urologique (Cochin)	ABOULKER (P.)
— — (Necker)	COUVELAIRE (R.)

C. — PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM.		MM.
Anatomie	GILLOT (Cl.)	
Anatomie pathologique	GOUYGOU (Ch.)	Médecine générale ... AUSSANNAIRE (M.)
Bactériologie	CHRISTOL (D.)	Maladies infectieuses . DUPONT (V.)
Bactériologie	LE MINOR (L.)	Neuro-psychiatrie ... TARDIEU (G.)
Biochimie médicale .	{ CARTIER (P.)	Pédiatrie
	{ GONNARD (P.)	ROSSIER (A.)
	{ NORDMANN (J.)	
Chirurgie	CERBONNET (G.)	Physique médicale ..
Hématologie	{ BESSIS (M.)	{ COURSAGET (J.)
	{ BILSKI-PASQUIER (G.)	{ GREMY (F.)
	{ BLANCHER (G.)	{ PELLERIN (P.)
Hygiène	{ COËRE-HURST (Mme L.)	
	{ CECCAL (P.)	Physiologie
Médecine légale	{ HADENGUE (A.)	{ DURAND (J.)
	{ FOURNIER (E.)	{ GIRARD (Fr.)
		{ HUGELIN (A.)
		Stomatologie
		CHAPUT (M ^{me} A.)
		Pharmacologie
		SCHMITT (H.)

D. — PROFESSEURS DETACHES DANS LES UNIVERSITES ETRANGERES

	MM.
Pathologie chirurgicale	RUDLER (J.) Pr. s. ch.

E. — PROFESSEURS ASSOCIES

Hormonologie	MORICARD (R.)
Statistique médicale et épidémiologie	SCHWARTZ (D.)
Néphrologie	MAXWELL (M.)

Secrétaire général de la Faculté	M. LENA (J.)
Conseiller administratif	Mlle CHAINTREUIL (G.)
Conservateur en Chef de la Bibliothèque .	{ M. le Docteur HAHN (A.)
Conservateur du Musée d'Histoire de la Médecine	
Conservateurs	{ Mme FORGET (F.),
	{ Milles DUMAITRE (P.), LAURENT (H.),
	{ LE NOIR (G.)
Bibliothécaires	{ Mmes CONTET (J.),
	{ Milles DUROZOY (M.-F.), ROBERGE (D.),
	{ LE QUANG LINH (G.), REUGE (M.)

A la mémoire de mes Grands-parents,

A ma Grand-mère,

A mes Parents,

Que j'admire.

En remerciement de leur infini dévouement :
ils se sont dépensés sans compter.

Puissent-ils trouver en ce travail, modeste
gage de ma grande affection et de ma reconnaissance, la consécration de leurs efforts.

A ma Femme,

« ... Vous êtes belles, mais vous êtes vides.
On ne peut pas mourir pour vous... A elle
seule ma rose à moi est plus importante
que vous toutes...

On ne voit bien qu'avec le cœur. L'essentiel
est invisible pour les yeux. »

A. DE SAINT-EXUPÉRY.

A mon Fils,

A mes Beaux-Parents,

Ils m'ont considéré comme leur fils. En remerciement de leur aide et de la chaleur dont ils m'ont entouré, qu'ils trouvent ici l'humble preuve de mon affection.

A ma sœur,

A mon beau-frère,

A tous les miens,

A mes amis,

A Monsieur le Professeur Guy OFFRET,

*Professeur de clinique ophtalmologique
à la Faculté de Médecine de Paris,
Ophtalmologiste des Hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,*

Il nous a fait le très grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre profonde gratitude pour la valeur de son enseignement et pour la bienveillance qu'il nous a toujours témoignée.

A Monsieur le Professeur Paul BREGEAT,

*Professeur de clinique ophtalmologique
à la Faculté de Médecine de Paris,
Ophtalmologiste de l'Hôpital Cochin,*

Qu'il trouve ici l'expression de notre très respectueux attachement et de notre très grande admiration.

A Monsieur le Docteur HAYE,
Ophtalmologiste des Hôpitaux de Paris.

A Monsieur le Docteur CAMPINCHI,
Ophtalmologiste des Hôpitaux de Paris.

A Monsieur le Professeur agrégé Y. POULIQUEN.

A Mademoiselle le Docteur Françoise ROUSSELIE,
Chef de clinique ophtalmologique,

Elle a guidé nos premiers pas en ophtalmologie. Qu'elle veuille bien trouver ici l'expression de notre gratitude et de notre sincère amitié.

A Monsieur le Docteur SICAULT,

A Monsieur le Docteur COSCAS,

A Monsieur le Docteur HAUT,

A Monsieur le Docteur DEMAILLY,
Chefs de clinique ophtalmologique.

A nos maîtres dans les hôpitaux.

Nous remercions l'Institut de Documentation CHIBRET qui nous a si aimablement aidé dans nos recherches bibliographiques.

INTRODUCTION

Notre étude concerne uniquement les corps étrangers enclos dans la lentille. Par définition, sont éliminés les fragments fichés dans le cristallin et saillants dans les tissus voisins : ces cas ne sont pas véritablement intracristalliniens. Parmi ceux-ci, nous éliminerons les accidents déterminant des lésions importantes de la capsule et des fibres, provoquant ainsi rapidement une cataracte traumatique totale par imbibition.

Seuls retiendront notre attention les cas où l'opacité cristallinienne est restée, dans l'immédiat, localisée autour du projectile, le long de son trajet et de son orifice d'entrée dans la lentille.

Par définition, nous serons donc en présence, au début du moins, de répercussions fonctionnelles faibles, voire nulles.

FREQUENCE :

Dans l'industrie métallurgique, les corps étrangers intra-oculaires constituent 4,5 % (CHAPPÉ), à 6 % (MAXWELL), des traumatismes oculaires.

Le siège intracristallinien des corps étrangers est assez variablement apprécié selon les auteurs, mais la plupart des statistiques ne précise pas si le cristallin est resté clair. Cette localisation est retrouvée dans :

- 16 % des cas pour STEVENS (1956) ;
- 11 % des cas pour WANNEBROUCQ (1957) ;
- 10 % des cas pour ROPER-HALL (1959) ;
- 3,21 % des cas pour VANCEA et CERNEA (1963) ;
- 18 % des cas pour CHISLUM (1964) ;
- 8 % des cas pour PAUFIQUE (1965) ;
- 2 % des cas pour R. DUVAL (1962).

La statistique d'Anastacio GONCALVÈS, complétée par MOUTINHO (1968), mérite une mention spéciale : sur 1934 corps étrangers intra-oculaires, l'auteur a gardé 1062 cas de fragments magnétiques dont la localisation était certaine : 43 étaient logés dans le cristallin (soit 4 %) et, parmi ceux-ci, il n'y en avait que 11 à cristallin transparent, soit un peu plus de 1 %.

Les corps étrangers du cristallin transparent représentent un peu plus de 1/100 de tous les corps étrangers intra-oculaires. S'ils sont rares, ces cas soulèvent cependant un certain nombre de problèmes, en particulier d'ordre diagnostic et thérapeutique.

Nous étudierons successivement :

I. — Les problèmes du diagnostic :

- A) Les circonstances étiologiques ;
- B) Les différentes méthodes de diagnostic positif et de localisation ;
- C) La nature du corps étranger ;
- D) Les complications possibles.

II. — Puis nous poserons le problème de la conduite à tenir.

III. — Suivront l'exposé et les commentaires de nos observations.

IV. — Nous tenterons, si possible, à la lumière de certains faits et des statistiques, de dégager une ligne de conduite.

Entre deux courants d'opinion : l'un conservateur, représenté essentiellement par PADERSTEIN, et l'autre interventionniste, dont ELSCHNIG, une discussion vieille de plus de cinquante ans est ouverte. Nous ne prétendons certes pas la clore ; mais nous voudrions essayer d'analyser les différents facteurs qui conditionnent l'attitude à adopter en présence d'un corps étranger logé dans une lentille transparente.

I

Diagnostic

Le diagnostic de la présence d'un corps étranger intra-oculaire est extrêmement important, mais il peut être très difficile. L'attention de l'ophtalmologiste est déjà attirée par :

A) LES CIRCONSTANCES ETIOLOGIQUES

1. *Dans l'immense majorité des cas, on retrouve le même mécanisme : celui du martellement.*

a) L'ouvrier tapait avec un marteau sur un burin, un tamponnoir, un coin ou un quelconque objet métallique. Ce choc « fer sur fer » est de loin l'étiologie la plus fréquente.

b) Moins souvent responsable est le choc « fer sur pierre », et lorsqu'il se produit un corps étranger intra-oculaire l'éclat vulnérant est alors métallique. « Dans la lutte entre la pierre et le fer, c'est le fer qui succombe et se laisse casser » (FRENKEL). MOUTINHO a établi une carte du Portugal montrant que les régions de plus grande densité de corps étrangers intra-oculaires avaient un sol de constitution géologique identique : argileux dur veiné de silex, réclamant la pioche d'acier.

c) Dans cette même étiologie, se rangent les cas du bricoleur ou du spectateur qui a été blessé en regardant travailler un ouvrier (ROPER-HALL).

Ce mécanisme de martellement est retrouvé dans 72 % des cas (RUBINSTEIN), plus de 50 % (Ph. STEVENS), 72 fois sur 100 dans la statistique de l'Hôtel-Dieu. La moitié des observations d'éclats intracristalliniens rapportées par EVRARD fait état de cette étiologie.

2. *Autres mécanismes.*

a) L'éclatement d'une pièce métallique tournant à grande vitesse (foreuse), la fabrication d'acier moulé, sont des causes possibles de corps étrangers intracristalliniens (5 fois sur les 26 cas d'EVRARD). Mais géné-

ralement les éclats ainsi fournis sont plutôt des fragments globuleux, provoquant d'énormes dégâts oculaires, et la clarté de la lentille est rarement maintenue.

b) La rupture de l'aiguille, lors du fonctionnement d'une machine à coudre, est une cause quelquefois retrouvée. ALPERT rapporte un curieux cas de morceau d'aiguille de passe-lacet dans un cristallin.

c) Dans la littérature, on retrouve exceptionnellement l'accident de chasse à l'origine des cas qui nous occupent : citons cependant les observations de DE GRAEFE et SCARDACCIONE.

d) Les accidents de la route, et les bris de lunettes, ne sont jamais retrouvés à l'origine de corps étrangers du cristallin transparent (à la différence des corps étrangers intra-oculaires en général). Nous le verrons plus loin, il faut en rechercher l'explication dans la taille du fragment ainsi produit.

c) Par contre, l'éclatement d'un objet de verre fin, ampoule par exemple, est une cause possible.

2. *Les traumatismes de guerre,*

Endossent, du moins en pratique civile, une part de responsabilité moins importante : 2 % des corps étrangers intra-oculaires de la statistique de l'Hôtel-Dieu.

a) Les obus, bombes, grenades défensives, balles, à l'origine de gros éclats, ne donnent pas, en principe, de corps étrangers du cristallin transparent.

b) Par contre, on peut accuser les grenades offensives, les mines, les pièges, générateurs de petits éclats.

c) Cependant, en présence de ces traumatismes, la violente contusion subie par le globe du fait du « blast » constamment retrouvé, modifie le tableau et rend compte des lésions associées.

d) Nous comprenons, dans cette rubrique, les cas d'enfants ou adolescents blessés au cours de la manipulation d'engins de guerre ou voulant en fabriquer.

3. *Assez fréquemment les circonstances ne peuvent être précisées :*

12 % (CHISHOLM 1964) des corps étrangers intra-oculaires à 25 % (WIART). L'explication doit en être recherchée dans la petite taille de l'éclat, le caractère minime du choc, la discrétion des répercussions fonctionnelles immédiates, tous éléments qui amènent le sujet à ignorer son traumatisme.

En résumé : La grande majorité des cas est donc fournie :

1° Par les accidents de travail (80 % EVRARD), et les accidents domestiques ;

2° Les blessures de guerre sont moins souvent rencontrées en pratique civile.

1. La fréquence des accidents du travail à l'origine de ces cas explique certains faits :

a) *Parmi ces blessés, presque exclusivement des hommes*, se trouve une forte proportion de sujets jeunes : 65 % (ROPER-HALL) à 73 % (WIART) des cas de corps étrangers intra-oculaires se recrutent chez des moins de quarante ans. En matière de corps étrangers du cristallin, la seule précision trouvée en ce qui concerne l'âge est due à EVRARD : il rapporte les âges extrêmes de dix-sept et soixante-et-un ans.

b) *L'inégale répartition entre les deux yeux* suit celle des corps étrangers intra-oculaires. Nous n'avons pas retrouvé de statistiques relatives aux seuls corps étrangers intracristalliniens. Les chiffres que nous rapportons s'adressent donc, d'une façon générale, à tous les corps étrangers intra-oculaires sans distinction de siège :

WIART, 46 O. D. pour 54 O. G. ;

CHISHOLM, sur 31 cas trouve 24 O. D. et 57 O. G. ;

GOULDEN (1908), 47 O. D. pour 67 O. G. ;

GOULDEN, SELLAS, ROPER-HALL, admettent l'explication suivante : la plupart des ouvriers étant droitiers, tiennent le burin de la main gauche, le marteau de la droite, d'où la position oblique du plan du corps et du visage, plaçant l'œil gauche plus près du burin que l'œil droit, lequel est, en outre, relativement protégé par le nez.

Nous entrevoyons déjà deux conséquences plus importantes sur lesquelles nous reviendrons, ne faisant ici que les citer :

c) Le corps étranger est le plus souvent du fer ou de l'acier, en règle aimantable, fréquemment oxydable.

d) Sa vitesse est souvent suffisante à le stériliser.

2. Les blessures de guerre (ou plutôt par engins de guerre ou apparentés) rendent compte :

a) De blessures bilatérales ;

b) D'éclats intra-oculaires multiples ;

c) De la fréquence avec laquelle sont retrouvés le cuivre et les métaux non magnétiques ;

d) De la souillure de la plaie et de la septicité du fragment.

B) METHODES DE DIAGNOSTIC

On retrouve les multiples aspects cliniques des corps étrangers intra-oculaires :

Depuis le blessé amené sur un brancard, qui souffre et s'inquiète de son avenir visuel, jusqu'au consultant venant des semaines après l'accident parce qu'il lui semble que sa vue a baissé.

Entre ces deux extrêmes se trouve l'éventualité la plus fréquente : au cours de son travail, le blessé a ressenti un petit choc sur l'œil, modérément douloureux, suivi d'un trouble visuel passager, puis tout est rentré dans l'ordre. Ailleurs, la gêne fonctionnelle du début n'a pas disparu.

1. *Examen clinique précoce* : il faut insister sur l'attention et la méthode qu'il convient d'apporter à cet examen clinique, particulièrement lorsque les circonstances évocatrices sont retrouvées. Sans cette minutie, le corps étranger risquerait d'être méconnu et le traumatisme étiqueté contusion, d'autant plus que les signes fonctionnels sont très discrets, voire absents.

Les méthodes optiques d'observation directe sont généralement suffisantes au diagnostic de corps étranger du cristallin transparent. Ce sont :

L'examen biomicroscopique sans dilatation, puis avec dilatation maxima ;
L'ophtalmoscopie :

Eventuellement l'examen au verre de contact à trois miroirs qui permet l'observation de l'équateur cristallinien ;

La diaphanoscopie.

En règle, lorsqu'on voit le blessé, la chambre antérieure est reformée, de profondeur à peu près normale, car la porte d'entrée, punctiforme ou linéaire mais peu étendue, à bords nets, s'est coaptée d'elle-même. L'examen montre la plaie cornéenne sans prolapsus irien avec, dans la partie postérieure de la fente lumineuse, un pli de la membrane de Descemet décollée de son plan antérieur, revêtant, en cet endroit, un aspect micacé caractéristique : la blessure est bien transfixiante. La manœuvre de Seidel pourrait le confirmer. Ailleurs, on objective une porte d'entrée limbique. Très difficile à voir, mais plus rare en matière de corps étranger intracristallinien, est la pénétration sclérale. Il est tout à fait exceptionnel de noter un corps étranger du cristallin avec porte d'entrée postérieure (1 cas rapporté par ROUGERIE 1963). Une observation de SCARDACCIONE fait état d'un trajet postéro-antérieur dans la lentille après pénétration dans la zone ciliaire. Ces exceptions ne doivent pas faire perdre de vue que la porte d'entrée cornéenne est de loin la plus fréquente (24 des 26 cas d'EVARD).

L'étude soigneuse des milieux oculaires, d'abord sans dilatation, va permettre de reconstituer le trajet de l'objet perforant : petit pertuis irien s'éclairant en rouge par transillumination, ou échancrure minime du sphincter. Sous dilatation maxima, l'examen recherche : la blessure de la cristalloïde antérieure avec l'opacification autour de l'orifice d'entrée et sur le trajet intracristallinien de l'éclat, le corps étranger lui-même à l'intérieur de la lentille, entouré d'une zone opaque : ceci peut nécessiter l'emploi du verre de contact à trois miroirs de Goldman.

Il faut savoir penser à utiliser la diaphanoscopie pupillaire préconisée par BOXAMOUR et LÉOPOLD : après la pose d'un cône de transillumination sur la pupille, le corps étranger apparaît comme un point noir qui contraste avec le rose-rouge de la sclère.

Quant aux lésions du segment postérieur du globe, à peu près inexistantes dans ces cas, elles peuvent cependant se rencontrer si le projectile atteint le globe perpendiculairement à son axe antéro-postérieur (EVARD).

Dans la majorité des cas, au terme de cet examen clinique, les diagnostics positif et de localisation ont été possibles.

2. *Exceptionnellement (MOUTINHO), on aura besoin de recourir aux autres méthodes de localisation.*

Si l'orientation des cicatrices peut donner une indication sur la situation de l'éclat, on ne peut arriver ainsi qu'à une approximation, car les plaies cornéenne, irienne, capsulaire et le corps étranger ne sont pas forcément alignés. COLENBRANDER pense qu'à la faveur du ralentissement très important imposé au projectile par la perforation cornéenne, le globe blessé a pu pivoter vers le haut.

a) *La Radiographie* occupe la première place. Mais les précautions doivent être rigoureuses : « des émulsions sans défaut, des écrans homogènes, des cassettes sans irrégularités, sont indispensables à ces manœuvres qui auraient trop à pâtir d'un artefact : un petit point opaque de la taille d'une tête d'épingle n'entrave en rien la fidélité d'un cliché du thorax... En matière de corps étranger du globe, aucune complaisance n'est de mise : elle peut être à l'origine de déductions erronées. » (PAUFIQUE, DE SAINT-MARTIN.)

α Le stade de dépistage radiologique :

Il consiste en la prise de clichés de l'orbite de face en position nez-menton-plaque, et de profil. Ces radiographies simples permettent quelquefois d'affirmer la présence d'un corps étranger intra-oculaire, mais, particulièrement en matière de particules intracristalliniennes, cet examen est fréquemment mis en échec.

La Technique de VOCT trouve là une de ses meilleures indications. Elle s'adresse aux très petits éclats d'un poids inférieur au mg, qui représentent la grande majorité des corps étrangers du cristallin transparent. Ces petits fragments échappent à l'exploration radiologique ordinaire en grande partie du fait des superpositions osseuses particulièrement importantes sur les clichés du crâne : c'est assez dire l'intérêt de la radiographie sans squelette osseux selon la technique de VOCT. Une plaque de film dentaire est appliquée étroitement sur la face latérale du nez ou dans le cul-de-sac conjonctival, et le rayon perpendiculaire y inscrit l'image de la cornée et du limbe voisin. Une limite à la technique est l'énophtalmie : on peut y remédier par traction du globe grâce à deux fils passés sous les muscles droits par voie transconjonctivale (FRANÇOIS). On peut encore augmenter l'étendue de la zone explorée par une injection rétrobulbaire de 2 à

4 ml de Novocaïne, en réclinant les paupières avec du leucoplaste, sous réserve qu'il ne comporte aucune émulsion opaque aux rayons, en disséquant la conjonctive pour y enfouir le film revêtu d'une enveloppe stérile.

Il s'agit plus d'une technique de dépistage que de localisation malgré la possibilité de marquer par un repère le limbe à six heures et à midi.

Cette méthode est pleine d'intérêt : éliminant les superpositions osseuses, elle permet de déceler des fragments presque invisibles à l'œil nu (un cas publié par FRANÇOIS). Elle est donc particulièrement utile en cas de corps étranger intracrallinien : EVRARD ne l'a trouvée négative qu'une seule fois, mais l'auteur estime qu'il s'agissait d'une énophtalmie et il n'avait pas été pratiqué de « VOLT tiré ».

β Le stade de repérage radiologique :

Il fait appel à :

Des méthodes physiologiques : technique de DOR, de BELOT-FRAUDET, d'ALTSCHUL, de GRUDZINSKI, mais essentiellement à la technique de PORCHER ;

Des méthodes stéréoscopiques, fondées sur la transposition, à la place de l'œil traumatisé et sur le même cliché, d'un « œil fantôme » représenté par une sphère en laiton de 24 mm de diamètre. Les clichés obtenus sont ensuite examinés en vision stéréoscopique, l'œil fantôme se projetant dans la cavité orbitaire, permet ainsi de localiser le corps étranger. Citons les méthodes de GIANTURCO, de CHAUSSÉ adaptée par PAYRAU et RAYNAUD (encore expérimentale) ;

Des méthodes géométriques avec les techniques de WESSELY, de VELTER, de DUFOUR. Il faut surtout détacher trois techniques :

La technique de SWEET :

Réglementaire dans l'armée américaine, elle fait appel à un support-repère précornéen et une feuille d'épure avec un châssis transposeur. Le corps étranger est localisé par rapport à deux repères fixes situés à une distance connue de la cornée. Deux clichés, pris sous des angles différents permettent, par l'étude graphique des déplacements respectifs des repères opaques et de l'éclat, d'en déterminer la situation dans les trois plans de l'espace.

La méthode donne une précision de l'ordre du millimètre. Elle est applicable aux cas de corps étrangers multiples. Si, sur le deuxième cliché, des superpositions osseuses s'avèrent gênantes, on peut adopter une autre inclinaison de l'ampoule : seules importent les distances relatives du corps étranger et des deux repères. En cas de plaie importante du globe, cette technique est la moins traumatisante et la meilleure. Mais cette éventualité sort, par définition, du cadre que nous nous sommes fixé.

En revanche, elle présente un certain nombre d'inconvénients :

Elle nécessite un appareillage important ;

Lorsque l'éclat se trouve sur la bissectrice des quatre quadrants du globe, il peut être faussement localisé en dehors du globe, alors qu'il est bien intraoculaire, ou inversement ;

Enfin, la précision de la localisation varie en fonction de l'habitude de l'opérateur à utiliser cette méthode : cet inconvénient majeur, qui a valu des déboires à un certain nombre d'auteurs, les a conduits à abandonner cette technique.

La Technique de HUEL-FOURNIER :

Utilise le procédé des projections coniques. Elle serait plus précise que la méthode de SWEET (BOUCHAT) et utilisable dans le cas de corps étrangers multiples. Mais l'appareillage qu'elle nécessite n'est pas encore commercialisé.

La méthode de COMBERG :

Echappe à la plupart des critiques formulées à l'encontre des précédentes. HAMARD et CAMPINCHI préconisent l'utilisation de la méthode du verre de COMBERG modifiée par WORST, pour le repérage précis des corps étrangers intra-oculaires. Nous empruntons, pour une large part, la description de la technique aux auteurs :

TECHNIQUE : Le verre de contact proprement dit comporte un anneau limbique visible aux rayons X et une tige creuse axiale, métallique, visible elle aussi aux rayons X. Elle fait communiquer la concavité du verre avec une ventouse par l'intermédiaire d'un tuyau en matière plastique de 20 à 30 cm environ. Le système, une fois rempli d'eau en totalité, peut être appliqué d'une seule main : la ventouse est maintenue entre un doigt (4° ou 3°) et l'éminence thénar, elle pourra donc être comprimée, la tige métallique portant le verre étant tenue entre le pouce et l'index. L'autre main est ainsi libre d'écarter les paupières. Au moment où le verre va toucher la cornée, on imprime à la ventouse une très minime pression à relâcher lorsque le verre est appliqué : ainsi est produite une très légère succion suffisante à le maintenir, celle-ci, en effet, ne doit servir qu'à compenser le poids du verre. On peut alors fixer tuyau et ventouse à la tempe ou à la joue du malade à l'aide d'un sparadrap. Des clichés de face et de profil sont pris sans précautions particulières du fait du verre de contact pendant le transport et les manipulations. Pour retirer le verre, après la prise des clichés, il suffit d'exercer une pression sur la ventouse : le verre tombe alors aussitôt. Il convient d'insister sur le fait que la succion doit être extrêmement minime et non traumatisante.

RESULTATS. — De bons clichés donnent :

De face, l'image d'un point au centre d'un anneau (le point représentant la tige dont l'axe est parallèle au faisceau de rayons X) ;

Le cliché de profil doit matérialiser l'anneau limbique sous forme d'une ligne droite verticale.

Cependant, sur le cliché de face, une légère imperfection est fréquente : elle est due à l'obliquité de la tige métallique qui se traduit sur le film par un petit bâtonnet et non par un point. Ce défaut, s'il n'est pas trop prononcé, n'augmente pas l'erreur de localisation.

Un diagramme transparent en plexiglass, appliqué directement sur la radiographie même mouillée, permet de construire un schéma, selon les coordonnées fournies avec l'appareil, en comptant les petits carrés de face comme de profil. Le schéma ainsi obtenu peut être comparé à celui d'un autre procédé.

AVANTAGES. — Cette méthode est particulièrement intéressante en matière de corps étrangers intracristalliniens. Dans les plaies récentes, bien coaptées, ne nécessitant pas, par elles-mêmes, d'acte chirurgical immédiat, la mise en place d'un verre de contact ne présente aucun inconvénient. Il en est, a fortiori, de même dans les cas de plaies anciennes.

De plus, le verre de contact est mis en place par l'ophtalmologiste : cette technique ne nécessite donc aucun entraînement particulier de la part du radiologue.

Pour ces raisons, la méthode de COMBERG obtient la faveur de la grande majorité des auteurs.

b) *Autres méthodes de diagnostic et de localisation.*

α Le localisateur de BERMAN ou de ROPER-HALL :

Il peut signaler :

A une distance de 2,5 mm la présence d'un corps étranger d'un quart de mm de diamètre d'acier au carbone ou de fer :

A une distance de 10 mm un fragment de 1 mm de diamètre.

Mais ses possibilités, bien moindres en face des éclats non magnétiques, sont nulles vis-à-vis des corps non métalliques.

β L'épreuve à l'électro-aimant, pouvant facilement déplacer et promener le corps étranger à l'intérieur du cristallin, réunit toutes les chances d'altérer sa transparence et de provoquer une nouvelle plaie de la cristalloïde. Elle est unanimement bannie.

γ L'ultrasonographie a fait ses preuves en matière de diagnostic de corps étranger intra-oculaire. WEEKERS J. F. (1967) rapporte un cas d'éclat intracristallinien diagnostiqué par cette méthode. YAMAZAKI, KANAI, KIMURA (1966) pensent qu'il s'agit là d'un utile complément aux examens radiographiques, car utilisable même pour de petites particules difficiles à localiser par les rayons X. USTIMENKO (1965) a obtenu des résultats 54 fois sur

les 56 cas de corps étrangers intra-oculaires soumis à cet examen : il estime, cependant, que les fragments mesurant moins de 1 mm échappent à ce mode d'investigation. WEEKERS admet que l'éclat est aisément décelable même si son diamètre est inférieur à celui du faisceau d'ultra-sons. P. FRANÇOIS, R. ASSEMAN, G. CONSTANTINIDES (1966) estiment qu'il s'agit d'une méthode de diagnostic, mais la localisation qu'elle donne est peu précise. L'utilisation de sondes ultra-sonoscopiques expliquerait les excellents résultats obtenus en la matière par les Anglo-Saxons (J. BOUCHAT, 1968).

3. Au terme de ce chapitre :

Il convient de souligner la fréquente méconnaissance du corps étranger. Avec FRANÇOIS, on peut admettre qu'elle provient de deux faits :

a) D'une part, l'intégrité presque absolue du globe après l'accident : le traumatisme pouvant même être ignoré du blessé, le médecin n'a donc pas eu l'attention attirée dès l'abord : il commet une erreur diagnostique (FRANÇOIS estime qu'un tiers des blessés a consulté deux ou trois ophtalmologistes avant que le corps étranger ne soit décelé). Cette erreur diagnostique sera transformée en faute grave s'il n'a pas pratiqué d'examen radiologique de l'orbite. « En cas de vraisemblance ou de simple possibilité de corps étranger intra-oculaire, l'exploration radiographique est un devoir absolu pour l'ophtalmologiste, ce devoir ne comportant absolument aucune exception » (SÉDAN). Le manquement à cette règle constitue une faute professionnelle grave sanctionnable par les tribunaux. Or, particulièrement en matière de corps étranger du cristallin transparent, les clichés simples sont fréquemment tenus en échec pour deux raisons :

Parce qu'il s'agit toujours de très petits éclats qui ne marquent pas leur présence ;

Parce que la minime opacité qu'ils entraînent ne pourra pas être remarquée au milieu des superpositions osseuses particulièrement importantes dans les clichés du crâne.

b) D'autre part, même les techniques spéciales pourront rester muettes, tous les corps, il s'en faut, n'étant pas opaques aux rayons X : c'est le cas de la plupart des éclats minéraux, végétaux, et surtout du verre.

Ceci nous amène à étudier la nature de corps étranger.

C) NATURE DU CORPS ETRANGER

Nous envisagerons, dans un premier temps, les différents facteurs qui conditionnent la localisation de l'éclat dans la lentille et la permanence de la transparence de celle-ci. L'étude de la nature proprement dite des fragments responsables fera suite.

1. *Facteurs conditionnant la permanence de la transparence de la lentille et la localisation intracristallinienne de l'éclat. — Données balistiques.*

a) *Condition primordiale* : le projectile doit être petit : sa taille, en effet, conditionne en grande partie les dimensions de la plaie.

En cas de blessure punctiforme, ou linéaire sur une étendue minime, la diffusion de l'humeur aqueuse dans la substance cristallinienne pourra être limitée, d'où l'opacité localisée autour de la porte d'entrée. Il faut, pour cela, des corps étrangers minuscules (GALIN, TAYLOR, MAC LEAN). En effet, dans ces cas, la solution de continuité peut se fermer immédiatement après la perforation, grâce à la formation d'un coagulum albumineux. Ce mécanisme est grandement facilité par le contact, puis l'adhérence de l'iris, rendus possibles par le siège périphérique de la blessure. Secondairement, la cicatrisation est assurée par prolifération de l'épithélium capsulaire : il régénère sous la lésion et la limite. Dans quelques cas, cependant, la plaie peut se fermer en dehors de la correspondance de l'iris : FRAZZETTO fait intervenir alors le rôle de l'élasticité de la capsule et de la plasticité du cristallin.

Toutefois, Ph. R. STEVENS considère que taille et poids sont des éléments secondaires : le facteur principal est, pour lui, la forme du corps étranger. Ses bords nets, tranchants, conditionnent l'étendue, la forme, la netteté de la plaie capsulaire, donc l'aptitude à la cicatrisation : une plaie nette dont les lèvres restent en contact se répare rapidement.

Au contraire, une large ouverture capsulaire va permettre à l'humeur aqueuse de s'engouffrer dans la brèche et d'aller imbiber une grande partie du cristallin, d'où la cataracte inévitable. On conçoit que ce mécanisme soit impuissant à limiter les dégâts. C'est la raison pour laquelle, à l'origine des corps étrangers du cristallin transparent, l'accident de chasse n'est pratiquement jamais retrouvé, alors que 10 % des éclats intra-oculaires (statistiques de l'Hôtel-Dieu), reconnaissent cette étiologie.

b) *Facteurs conditionnant la localisation intracristallinienne du corps étranger* :

La perforation de la coque oculaire demande une force vive considérable. Le pouvoir de pénétration d'un projectile dépend :

De son énergie cinétique, elle-même fonction de sa masse et de sa vitesse :

De la résistance rencontrée à l'arrivée au but, celle-ci étant directement fonction de la surface au niveau de l'impact (la solidité de la paroi oculaire variant d'un individu à l'autre dans des proportions négligeables peut être supposée constante).

Tout ceci peut être résumé dans la formule suivante :

$$p = 1/2 \frac{m \cdot V^2}{S}$$

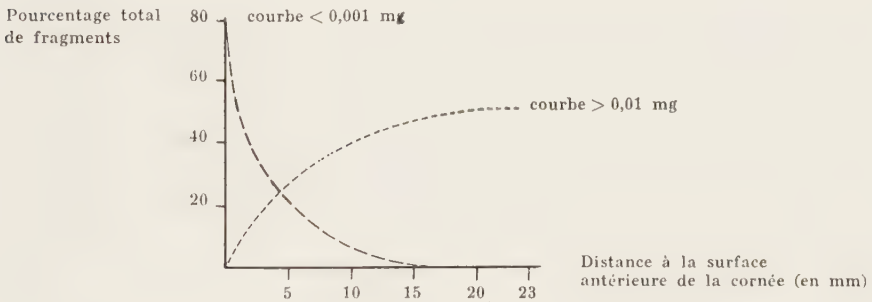
La masse et la surface étant liées à la densité du corps, on peut en conclure que ce sont les corps de plus forte densité, car plus lourds sous de plus petites dimensions, et animés d'une grande vitesse, qui seront les plus pénétrants.

Ceci est confirmé par les travaux de CHISHOLM. Cet auteur sépare les fragments selon leur poids en deux groupes :

L'un où le poids est supérieur à 0,01 mg ;

L'autre où le poids est inférieur à 0,001 mg.

Considérant ces deux groupes de poids, il rapporte la profondeur de pénétration (en mm), à partir de la surface antérieure de la cornée, au nombre, (en pourcentage), des fragments trouvés dans le segment antérieur et dans le segment postérieur. Il obtient ainsi la courbe suivante :



Ainsi, la grande majorité des fragments pesant moins de 0,001 mg sont retrouvés dans les premiers millimètres du segment antérieur. Ceux qui pénètrent par voie cornéenne vont rarement jusqu'au vitré. Plus de la moitié des corps étrangers atteignant le segment postérieur pèsent plus de 0,01 mg. Les éclats intracristalliniens, situés entre 4,5, 5 mm et 9 mm de la surface antérieure de la cornée, sont donc, d'après ce graphique, compris pour la plupart à mi-chemin entre les deux groupes extrêmes de poids.

D'autres auteurs signalent les chiffres suivants :

STEVENS Ph. R. avance, pour les corps étrangers intracristalliniens, un volume inférieur à 2 mm³.

WANNEBROUCQ rencontre :

2 fragments entre 1 et 5 mm³ ;

12 inférieurs au millimètre cube.

EVARD trouve :

1 particule de plus de 10 mg ;

2 particules entre 5 et 10 mg ;

3 particules entre 1 et 5 mg ;

3 particules entre 0,5 et 1 mg ;

6 particules inférieures à 0,5 mg.

La grande majorité des éclats intracristalliniens a une masse comprise dans des limites assez étroites, à mi-chemin entre les extrêmes trouvées pour la totalité des corps étrangers intra-oculaires : une masse trop faible voit la force vive du projectile épuisée par la traversée de la coque oculaire ; il tombe dans la chambre antérieure. A l'inverse, une masse trop élevée va pouvoir le conduire jusqu'au segment postérieur.

c) *Si l'on considère la distance que l'éclat doit parcourir avant d'arriver à son point d'impact, on s'aperçoit qu'elle est fonction des circonstances étiologiques.* CHISHOLM trouve 66 fois sur 81 cas une distance égale à la longueur des bras : ce qui n'est pas pour surprendre lorsque l'on sait que, la plupart du temps, le blessé est atteint au cours d'un travail de martellement. Un cas, rapporté par CHISHOLM, fait état d'une distance de sept pieds entre le blessé et le lieu du burinage lors de l'accident.

En résumé : une masse suffisante, mais point trop élevée (ni trop faible), s'accommodant d'un volume minime, avec des bords effilés nets et tranchants, tels sont les caractères requis pour l'éclat et indispensables au tableau de corps étranger du cristallin transparent. Ces conditions sont réalisées, au premier chef, par les projectiles métalliques. La clinique va nous le confirmer : nous avons affaire, dans l'écrasante majorité des cas, à des particules métalliques ; les fragments d'autre nature sont beaucoup plus rares.

2. *Nature des corps étrangers.*

a) *Il s'agit, presque exclusivement, de projectiles métalliques.*

Dans un but thérapeutique on les classe en deux groupes :

α *Les éclats magnétiques.*

Ce sont de loin les plus fréquents, du moins en pratique civile. Sur 555 cas de corps étrangers intra-oculaires, ROPER-HALL note 89 % de corps magnétiques. P. FRANÇOIS, se basant sur 573 cas, trouve 81 % d'éclats magnétiques par rapport aux corps étrangers de toute nature. Tandis que pour la seule industrie métallurgique, cette proportion serait portée à 94 %.

Ils sont essentiellement représentés par les aciers, oxydables ou non, et le fer.

β *Les éclats a-magnétiques :*

Ils représentent environ 19 % (P. FRANÇOIS), à 23 % (VANCEA et CERNEA), des corps étrangers intra-oculaires.

Dans ce groupe on trouve : les métaux non aimantables, les corps minéraux, végétaux et organiques.

Parmi les corps a-magnétiques, P. FRANÇOIS, étudiant 97 cas, trouve 61 fois des métaux. Ce sont :

Le cuivre	29 fois ;
Les alliages a-magnétiques	17 fois ;
Le plomb	13 fois ;
Le zinc	1 fois ;
Le tungstène	1 fois.

Sur les trois cas de localisation intracristallinienne que rapporte cet auteur, il s'agissait : une fois de cuivre et deux fois d'alliages.

Toujours à propos des métaux non aimantables, VANCEA et CERNEA rencontrent :

Le plomb	6 fois sur 100 ;
L'aluminium	5 fois sur 100 ;
Le zinc	3 fois sur 100.

Signalons que nous n'avons trouvé, au cours de nos recherches bibliographiques, que fort peu d'observations de grains de plomb intracristalliniens : ce qui n'est pas pour surprendre lorsqu'on connaît les très importants dégâts oculaires qu'entraîne ce projectile volumineux, arrondi, responsable de plaies largement béantes auxquelles il ajoute la contusion. Il serait donc étonnant que le cristallin restât clair. Citons, cependant, les observations de DE GRAEFE, GUILLAUMAT, SCARDACCIONE. Dans tous ces cas, l'opacité cristallinienne était localisée et, qui plus est, l'observation de ce dernier auteur faisait état, après pénétration du projectile en zone ciliaire, d'un trajet postéro-antérieur dans la lentille.

En pratique de guerre, l'on se trouve pratiquement toujours en présence d'éclats dénués de propriétés magnétiques, du fait de l'utilisation importante de cuivre et d'aciers spéciaux dans le but de compliquer la détection.

En se faisant présenter, dans la mesure du possible, l'outil fautif, l'ophthalmologiste peut arriver à préciser les propriétés magnétiques du projectile. Les localisateurs de BERMAN ou de ROPER-HALL peuvent, à cet égard, être fort précieux.

b) *Les corps étrangers non métalliques :*

Ils sont beaucoup plus rarement rencontrés dans un cristallin clair. Ils sont même tout à fait exceptionnels, ceci pour les raisons balistiques que nous avons vues.

a A ce titre, la présence d'éclats de verre, de par leurs bords tranchants, est la moins surprenante. Leur diagnostic est difficile « la plupart du temps invisibles à la radiographie, ils n'apparaissent qu'à l'examen biomicroscopique minuteux » (P. FRANÇOIS). Cet auteur cite le cas de deux malades traités pour iridocyclite récidivante : ils avaient, en fait, un éclat de verre du segment antérieur.

β *Un fragment de pierre dans un cristallin transparent a été vu par plusieurs auteurs : ZERVACAKOS. Citons aussi la récente publication de FRAZETTO « Pietra di natura calcarea in un cristallino trasparente da 3 anni ». CASTROVIEJO a pu observer une particule de charbon.*

γ *Le cas d'un fragment de bois de 1 mm diamètre, situé dans la partie périphérique du cristallin, sans aucun trouble à ce niveau, est rapporté par ZERVACAKOS.*

δ On trouve, dans la littérature, plusieurs cas de cils dans un cristallin clair. Aux premières observations rapportées par VON HIPPEL (1927) puis BYRNES (1949) sont venues s'ajouter, entre autres, celles de SEDAN (1950), RAITFORD (1952), PAYRAU (1956), FIORINI (1959), KADLETZ (1961). Comment expliquer ces faits surprenants ? Il semble que, dans bien des cas, le cil ait été amené passivement dans le cristallin après perforation de la cornée puis de la cristalloïde par un coup d'ongle.

Ailleurs, le cil a accompagné d'autres corps étrangers. Donc, là aussi, il a été transporté jusqu'à sa localisation définitive, mais il n'a pas été l'agent perforant.

Il en va tout autrement de l'observation de PAYRAU où aucune autre particule étrangère n'a pu être mise en évidence dans les milieux intra-oculaires : l'auteur admet que « l'effet de souffle », dû à l'explosion de l'obus, a arraché les cils et réussi à animer leur masse infime d'une vitesse suffisante pour que la force vive ne s'épuise qu'au contact de la capsule postérieure du cristallin. Le blessé se souvenait d'ailleurs parfaitement de ce « vent de l'obus ».

SCHIERER a publié l'histoire d'un boucher blessé d'un éclat d'os, lequel s'était logé dans le cristallin.

MICKIEWICZ (1962) rapporte une étonnante observation d'un médecin souffrant de crises répétées d'iritis et d'irido-cyclite, dues à une microfilaire vivant dans le cristallin resté transparent.

3. *L'analyse spectrographique des corps étrangers est proposée par DOMKE et RAUTZSCHKE : elle permettrait de prévoir les complications toxiques possibles.*

D) COMPLICATIONS.

Bien souvent ces cas de corps étrangers du cristallin transparent sont vus tardivement. Le délai entre le traumatisme et le premier examen pouvant aller de quelques jours à plusieurs années, en général quelques semaines. EVVARD trouve, en matière d'éclats intracristalliniens :

- 48 % de consultations précoces (dans les 15 jours) ;
- 24 % de consultations au bout de 1 à 3 mois ;
- 14 % de consultations au bout de 4 mois à 2 ans ;
- 14 % des blessés ignorent la date de l'accident.

Les consultations précoces représentent à peine la moitié des cas. Or, l'auteur ne sépare pas, dans ses statistiques, cristallins clairs et opaques : il est certain, lorsque la lentille reste transparente, que le sujet consulte encore plus tard.

La discrétion du traumatisme, la douleur initiale passagère, le trouble visuel bientôt dissipé, font que le sujet lui-même ignore la gravité de son accident. Il pense à une poussière rapidement balayée au-dehors par les larmes. Il peut avoir perdu jusqu'au souvenir du petit choc reçu au travail : c'est un interrogatoire serré qui parviendra à l'exhumer de sa mémoire. Il n'est pas rare que ce traumatisme passe totalement inaperçu. C'est un examen systématique, une autre cause, ou une diminution de l'acuité visuelle due à une complication, qui conduiront le sujet chez l'ophtalmologiste : le corps étranger est là, à l'intérieur du cristallin resté clair. En cas d'abstention thérapeutique, ou de méconnaissance du fragment intra-oculaire (de la part du blessé ou du médecin), quel va être le devenir de ce globe ? Des complications sont possibles : d'une façon générale celles de tout corps étranger intra-oculaire. La plupart nous retiendront peu. Certaines, au contraire, se signalent de par leur gravité ou leur fréquence. De la crainte de les voir apparaître naissent toutes les hésitations thérapeutiques.

1. COMPLICATIONS INFLAMMATOIRES ET INFECTIEUSES.

Il est classique d'opposer les accidents dus aux projectiles végétaux et minéraux volontiers souillés, et les accidents industriels où l'éclat projeté à grande vitesse, se trouve porté à une température suffisant à le stériliser.

a) Sur le plan clinique, cette inflammation va, selon sa gravité, de l'iridocyclite torpide ou subaiguë à la redoutable panophtalmie. Moins élevé en matière de corps étrangers du cristallin, le risque infectieux ne doit pas être négligé : l'observation de MOUTINHÓ, faisant état d'une panophtalmie déclarée en 24 heures et aboutissant à la perte du globe malgré l'ablation précoce du fragment, nous le rappelle.

b) A côté de ces infections à germes banals, le tétanos mérite une mention spéciale. Plusieurs cas de tétanos céphalique ont été publiés avant la deuxième guerre mondiale : CASTELAIN, LAFARGUE (1920), JACQUEAU (1935). La vaccination obligatoire et la sérothérapie systématique sont les causes de sa disparition. Mais la vigilance s'impose : il est si facile, devant un traumatisme oculaire, d'oublier l'injection de sérum antitétanique. Or, là encore, la faute est lourde, le pronostic du tétanos céphalique étant effroyable.

c) Le spectre de l'ophtalmie sympathique doit toujours nous hanter, ne serait-ce que pour en saisir les premières manifestations.

Ces complications infectieuses et inflammatoires sont moins fréquentes et moins graves en cas de siège intracristallinien du corps étranger. Certains auteurs considèrent cependant que leur rareté a été exagérée.

2. *L'HYPHEMA*, possible par blessure au passage de l'iris, plus rarement du corps ciliaire, constitue d'avantage un signe de corps étranger intra-oculaire qu'une véritable complication.

Une hémorragie massive du vitré, (vue par SCARDACCIONE), est exceptionnelle. Plus qu'une complication, elle est provoquée par la pénétration postérieure de l'éclat.

3. *L'HYPERTONIE.*

Elle compliquerait plus souvent l'évolution des corps étrangers intracristalliniens que celle des autres localisations (ROPER-HALL). EVRARD la trouve dans 6 de ses observations, soit un pourcentage de 23 %. Hormis les deux cas survenus après extraction chirurgicale du fragment, il reste que l'hypertonie est apparue quatre fois, une seule étant considérée par l'auteur comme un glaucome sidérotique. WOILLEZ (1961), à propos de 40 cas de corps étrangers intra-oculaires avec sidérose passés inaperçus au moment de l'accident (deux mois à vingt ans avant l'examen ophtalmologique), trouve 14 glaucomes sidérotiques (soit 35 %), parmi lesquels six observations font état d'une localisation cristallinienne de l'éclat.

4. *LA CATARACTE.*

Il s'agit de la complication la plus fréquente. Mais elle n'est pas obligatoire :

L'opacité minime du début peut rester localisée au trajet du corps étranger dans le cristallin et se maintenir inaltérable pendant des années. Nous avons même trouvé des cas où elle arrive à s'éclaircir sur une étendue plus ou moins grande (PROST), la régénération de l'épithélium aboutissant à l'élaboration d'une néocapsule dans laquelle se résorbe une partie du matériel nécrosé (BRINI). Ils sont cependant très rares.

Ailleurs, enfin, une cataracte apparaît ; elle peut reconnaître plusieurs mécanismes :

a) L'opacité, minime d'abord, s'étend de proche en proche autour du fragment et, en quelques semaines, est constituée une cataracte plus ou moins complète : généralement ce sont des cataractes précoces, plus ou moins rapidement évolutives.

b) On peut assister à une opacification à distance et à l'apparition d'une cataracte traumatique analogue à la cataracte par contusion avec son aspect plumeux, penné, réalisant la cataracte en rosace. Prédominant d'abord au pôle postérieur, elle peut s'étendre et aboutir à la cataracte totale.

c) Enfin, le dernier type est la cataracte sidérotique, en principe plus tardive que les précédentes. Mais SATTLER (1899) l'a vue apparaître en

3 semaines, FLYNN et RAIFORD au bout de 24 ans. Due à l'oxydation du corps étranger, elle est annoncée par l'anneau de rouille périfocal, puis les petits points jaune brun répartis en forme d'anneau sous la capsule antérieure. Chaque point de rouille représente, pour GRANT, une cellule épithéliale colorée par le dépôt des sels de fer. Ces points se multiplient en même temps qu'apparaissent, surtout en périphérie, des tâches brunes plus volumineuses. Le cortex prend une coloration jaunâtre diffuse. « Ces modifications peuvent rester localisées mais plus souvent cependant une cataracte totale se développe » DUKE-ELDER.

Une question vient à l'esprit : Quelle est la fréquence d'apparition de cette complication ? L'opacification s'est produite dans 66 % des cas d'EVRARD (1962) lorsque l'éclat a été laissé en place. LEBEKHOV (1968) a vu apparaître une cataracte chez tous les blessés (14) qui n'avaient pas subi l'extraction du corps étranger, mais souvent longtemps après le traumatisme : Voilà bien tout le problème. Il est évident que la fréquence de la cataracte augmente avec la prolongation de la surveillance. Tout dépend du laps de temps sur lequel on raisonne. C'est pourquoi il est justifié de considérer :

a) Les opacifications précoces, rapidement évolutives : elles représentent 45 % des cas de MOUTINHO,

b) Les opacifications tardives : 45 % également des blessés de MOUTINHO ont conservé une transparence de la lentille permettant une acuité de 8/10 à 10/10 pendant des périodes de 1 à 8 ans.

La littérature abonde de cas de persistance de la clarté cristallinienne pendant de très longues années (nous y reviendrons). En somme, si certains auteurs estiment inéluctable l'apparition de la cataracte à plus ou moins long terme, le maintien de la clarté de la lentille, dans environ 50 % des cas, autorisant un bon équilibre fonctionnel pendant cette période, est un élément très appréciable.

Il semble, lorsqu'elle débute, que l'opacification se complète très rapidement à l'occasion d'un facteur minime tel une grippe. En cas de corps étranger méconnu, la survenue du trouble cristallinien cache l'éclat à l'examen direct : la recherche systématique d'un corps étranger intra-oculaire en présence d'une cataracte unilatérale est une notion par trop classique pour qu'il soit utile d'y insister. La clef du diagnostic repose alors sur les autres techniques, particulièrement l'examen radiologique ; mais, nous l'avons vu, sa négativité ne saurait donner de certitude absolue. C'est ici, en complément des autres techniques, que l'ultra-sonographie trouve sa pleine utilité (WEEKERS 1967) : il s'agit d'une méthode prometteuse et d'avenir.

Enfin, l'apparition de la cataracte est l'indication à l'intervention si elle n'a été pratiquée jusque-là : extraction du cristallin désormais inutile et de l'éclat qu'il renferme.

5. SIDEROSE - CHALCOSE.

De leur existence naissent, en grande partie, toutes les hésitations thérapeutiques.

a) *La sidérose*

C'est l'intoxication du milieu intra-oculaire par des sels ferriques provenant de l'oxydation d'un corps étranger de fer ou d'acier oxydable. Elle aboutit à la destruction des cellules atteintes. On a beaucoup insisté sur le fait qu'une fois démarré, le processus continue à évoluer, malgré l'ablation de l'éclat métallique responsable. L'affection aboutit ainsi très souvent à la cécité : c'est dire son extrême gravité.

Le blessé se plaint d'une baisse de l'acuité visuelle et l'examen biomicroscopique révèle l'existence d'un fin pointillé rouille, sous capsulaire antérieur. Puis, à côté de ce piqueté, des tâches de même teinte, plus larges, apparaissent souvent en regard du bord pupillaire. L'opacification du cristallin se produit, l'iris prend une teinte rouille. Souvent précoces, la mydriase moyenne areflexique et l'héméralopie sont retrouvées avant tout autre symptôme. L'évolution se fait vers l'hypertonie ou l'atrophie du globe, en tout cas, la cécité.

b) *La chalcose*

Elle est due à l'imprégnation des tissus oculaires par les sels de cuivre, à partir d'un corps étranger contenant du cuivre, du bronze ou du laiton.

L'examen à la lampe à fente montre, sous la capsule antérieure, la poussière de cuivre, sous forme de multiples petits points opaques, accumulés dans l'aire pupillaire et irradiant en soleil vers la périphérie. Le chagrin antérieur prend un reflet chatoyant. C'est le « *semble-cataracte en fleur de tournesol* ». Le dépôt de poussière de cuivre dans les plans profonds de la cornée para-limbique réalise l'anneau vert de KAYSER FLEISCHER. L'examen du vitré montre parfois des points brillants d'un vert métallique. Malgré la lenteur relative de son évolution, comparée à celle de la sidérose, le pronostic de l'affection est très sombre.

II

Problème de la conduite à tenir

La conduite à tenir est, en grande partie, conditionnée par la nature de l'éclat, son aptitude à donner des complications toxiques.

Les difficultés sont grandes d'adopter une attitude thérapeutique sans arrière-pensée : le médecin se trouvant pris au piège entre un véritable pari sur la tolérance cristallinienne et le risque encouru par le globe du fait de l'action toxique de certains métaux.

Il faut distinguer :

A) LES CORPS ETRANGERS INERTES, CHIMIQUEMENT NEUTRES

De nombreuses observations montrent l'indifférence totale du cristallin vis-à-vis :

D'éclats de verre : J. SEDAN, ZAVADSKAYA (1959), PAUFIQUE (1965, malgré un éclat de 3 mm) ;

De fragments de pierre : ZERVACAKOS (1955), FRAZZETTO (1967) ;

De particules de bois ;

De cils : BYRNES (1949), RAIFFORD (1952), J. SEDAN (1950), PAYRAU (1956), FIORINI (1959), KADLETZ (1961).

Parmi les métaux : les aciers inoxydables se comportent comme des corps chimiquement inertes (DOLLFOS, BORSOTTI) ; de même l'argent, l'or, (mais nous n'avons retrouvé, dans la littérature, aucune observation faisant état de corps étrangers intracristalliniens de cette nature).

Avec tous ces corps, les risques sont ceux de toute plaie oculaire : nous n'y insisterons pas. Mais il n'y a pas lieu de redouter les complications toxiques. Tous les auteurs sont bien d'accord pour laisser ces fragments en place, au sein de la lentille transparente, et attendre des complications éventuelles, considérant qu'une tentative d'extraction ferait plus de dégâts que la pénétration et la permanence du fragment (BURNS, 1951).

Un point est intéressant : l'instillation de myotiques forts, classiquement recommandée pour « panser » la brèche capsulaire (FRANÇOIS et BÉRARD, 1963), à l'aide de l'iris en vue d'éviter la pénétration d'humeur aqueuse dans la lentille et, partant, l'extension de l'opacité, est très vivement combattue par certains auteurs : entraînant des synéchies irido-cristalliniennes génératrices de cataracte et de troubles tonométriques, ils la considèrent plus nuisible qu'utile, alors que la mydriase ne favorise pas plus l'imbibition d'un cristallin blessé, mais, par contre, évite ces complications. — J. BOUCHAT (1968).

B) EN PRESENCE D'UN ECLAT METALLIQUE DONT LA NATURE EST SUSCEPTIBLE D'ENTRAINER UNE METALLOSE :

Tout le problème est de savoir si, devant la transparence du cristallin, il convient d'attendre ces complications pour intervenir, ou au contraire, s'il faut pratiquer l'ablation précoce systématique du corps étranger en vue de prévenir ces accidents.

Deux éventualités sont à considérer :

1. *Si le fragment n'est pas aimantable*, il n'est pas question de tenter son ablation, sauf s'il est saillant dans la chambre antérieure (ce qui sort de notre propos). Les corps étrangers intracristalliniens a-magnétiques, avec opacité minime de la lentille, ne doivent pas être enlevés (P. FRANÇOIS). Telle est l'opinion générale qui fait la quasi-unanimité.

Cependant, certains, pensant particulièrement aux éclats de cuivre, estiment que tous les corps étrangers intracristalliniens doivent être extraits (ZOLOTNEKOVA, 1962). Le seul doute émis par cet auteur concerne les fragments situés dans le noyau embryonnaire. VOLKOV et LITUINOV auraient même mis au point une technique originale pour l'extraction de corps étrangers non magnétiques du cristallin transparent.

Lorsque la nature du fragment (cuivre) est susceptible d'assombrir l'avenir du globe, certains vont même jusqu'à envisager d'emblée la cryo-extraction du cristallin transparent et de l'éclat qu'il renferme, après zonulolyse, à condition que le sujet ait plus de 25 ans (MIYAMURA-IWATA).

2. *C'est, en fait, avec l'apparition des propriétés magnétiques de la particule métallique que les discussions commencent.* Il existe deux grandes tendances :

Le courant abstentionniste (PADERSTEIN) s'appuie sur un certain nombre d'arguments :

a) Il insiste sur la remarquable tolérance du cristallin avec conservation de sa transparence vis-à-vis de corps étrangers dont la nature serait, en une autre localisation, un grave danger pour le globe oculaire. C'est là un fait certain et la littérature nous en fournit plusieurs exemples.

α Métaux magnétiques.

TACKE rapporte le cas d'un volumineux éclat de fer (8 mm) conservé 35 ans dans un cristallin sans engendrer de sidérose.

On relève des tolérances de particules de fer intracristalliniennes durant depuis plus de 5 à 10 ans (VELTER), 16 ans (ARCHER).

TROMEUR a noté une acuité visuelle de 9/10 à travers un cristallin contenant un corps étranger d'acier depuis 29 ans et NOTTAGE a observé des faits identiques 32 ans après l'accident.

SEDAN raconte l'histoire d'un cristallin cataracté renfermant un fragment métallique méconnu depuis 12 ans : l'intrus ne fut découvert qu'après opération d'une cataracte survenue depuis quelques mois seulement. L'intervention a été suivie d'un heureux résultat fonctionnel.

FRANCESCHETTI cite deux observations : l'une où la vision se maintient à 10/10, l'autre à 8/10 depuis 5 ans, malgré l'éclat intracristallinien.

IDE C. H. vient de publier une observation de corps étranger métallique du cristallin, en place depuis 22 ans. L'extraction intracapsulaire de la cataracte récemment apparue se solde par un heureux résultat fonctionnel (IDE, C.H. — AMER — J. OPHTAL, 1968, 65/4, 617, 619).

β Métaux non magnétiques.

La même tolérance est retrouvée vis-à-vis des particules de cuivre. Après introduction expérimentale de filaments de ce métal dans le cristallin, LEBER et SCHMIOT-RIMPLER observent un silence oculaire total avec conservation souvent complète de la transparence. Sur le plan chimique, WUDERMANN a été le témoin d'une complète indifférence pendant 8 ans, WAGENMANN pendant 27 ans.

D'aussi surprenantes tolérances amènent SEDAN à conclure qu'il « n'y a guère que le cristallin pour qui le fer est relativement inoffensif et comme inerte ».

b) L'absention devant ce cristallin transparent, à l'abri de ces longues tolérances, préserve une capacité fonctionnelle intacte, le sujet continue à utiliser l'œil blessé et maintient sa vision binoculaire.

c) Mais l'absention ne doit être décidée qu'au prix d'une surveillance étroite et jusqu'au moment où apparaîtront l'opacification complète ou d'autres complications, si elles se manifestent. C'est alors que le cristallin, avec l'éclat qu'il renferme, seront enlevés. CALMETTES, DÉODATI (1961), WALTER (1962), ROUGIER, SCHULTE (1959), FLIERINGA (1962), THORPE (1957), CHAVANNE, DEMILLIÈRE (1964), MOUTINHO (1968).

d) Les adeptes de cette attitude conservatrice accusent la tentative d'extraction immédiate du corps étranger de très fréquemment transformer l'opacité localisée en une cataracte totale, obligeant à une deuxième intervention dans des conditions délicates, puisque la chambre antérieure aura déjà été largement ouverte une première fois. HERVOUET signale que sur 7 cas d'extraction précoce, après quelque temps de transparence, tous les cristallins se sont opacifiés : une seule fois le corps étranger n'a pas été enlevé et le cristallin est encore clair.

Le blessé qui n'avait souvent aucune gêne fonctionnelle devient alors un aphaque à qui même une lentille ne rendra que très exceptionnellement la vision binoculaire : on l'a ainsi privé du sursis auquel il pouvait espérer.

Le courant interventionniste.

Il prône l'extraction systématique immédiate des corps étrangers aimantables. Aux très longues tolérances possibles du cristallin vis-à-vis d'un métal oxydable, les défenseurs de cette attitude opposent :

a) L'existence indéniable de métalloses généralisées à partir d'éclats intracristalliniens : WOILLEZ (1961), étudiant 40 cas de corps étrangers intra-oculaires avec sidérose, dénombre 6 éclats intracristalliniens. ANDREZEN (1961) a vu apparaître une sidérose en dix mois dans un cas de corps étranger du cristallin et l'acuité de 10/10 après le traumatisme est passée à 1/100. Mais on ignore si le blessé avait été soumis à la surveillance.

b) Ils mettent l'accent sur le fait qu'à l'apparition des premiers signes cliniques de sidérose, les lésions histologiques sont très évoluées, le processus toxique déjà irréversible. Bien plus, il continue son évolution malgré l'ablation du fragment responsable et aboutit à la perte du globe.

c) Les « Interventionnistes » estiment donc qu'il y a moins de danger à accélérer le développement d'une simple cataracte traumatique par un acte chirurgical précoce, qu'à attendre des complications graves telles que métalloses, hypertension tardive et uvéite. Ils reprochent aux « Conservateurs » de courir le risque de sacrifier le globe sous prétexte de conserver un cristallin qui, d'ailleurs, restera transparent pendant une durée imprévisible.

d) Grâce à des techniques particulières d'extraction de l'éclat, le risque de voir l'acte chirurgical sanctionné par l'apparition d'une cataracte totale est diminué (mais non aboli). Les cas heureux permettent de mettre le sujet à l'abri des complications toxiques tout en lui conservant un cristallin transparent. Si la manœuvre est suivie d'opacification, le globe ne court aucun risque de sidérose et l'opération ultérieure de la cataracte restituera une acuité visuelle normale.

α La technique d'ELSCHNIG consiste à dilater la pupille et à faire une incision radiale périphérique dans la capsule du cristallin avec un fin couteau de DE GRAEFE. Puis le corps étranger est attiré par l'électro-aimant,

à travers l'incision cristallinienne, vers la chambre antérieure. Immédiatement après on contracte la pupille par des instillations répétées d'ésérine, de façon à provoquer rapidement l'adhérence de l'iris à la blessure chirurgicale de la capsule. L'extraction du fragment hors de la chambre antérieure est faite le jour suivant, selon la méthode courante. L'efficacité de cette technique est confirmée par FARNARIER (1946) puis FRANÇOIS (1951) qui modifie légèrement la technique originale d'ELSCHING.

β RIEBEL (1960) décrit une méthode différente :

Après ponction évacuant le plus possible d'humeur aqueuse, il injecte, dans la chambre antérieure, la même quantité de plasma sanguin citraté et, après changement de seringue, de 0,1 ml de gluconate de calcium pour provoquer la formation de fibrine. Au bout de 40 à 120 secondes, il tente de faire passer le corps étranger dans la chambre antérieure grâce à l'électro-aimant géant, essayant de suivre le trajet de pénétration de l'éclat dans la lentille. Ensuite, il pratique l'extraction du corps étranger de la chambre antérieure par l'électro-aimant. L'auteur indique les résultats sur 14 patients :

Dans les 4 cas où l'extraction du corps étranger a été pratiquée sans recourir à cette méthode, l'intervention s'est soldée par une cataracte totale.

Chez les 10 patients opérés suivant la technique décrite, la cataracte n'a évolué que dans 2 cas ; dans les huit autres, elle est restée localisée, dont 4 avec un recul de 21 à 26 mois.

γ JAGER (1959) préconise l'utilisation de petits électro-aimants insuffisants à faire traverser la capsule au corps étranger. Il incise la cristalloïde au couteau de DE GRAEFE sans vider la chambre antérieure et le corps étranger reste collé au couteau magnétisé par l'électro-aimant.

δ FERFILAIN (1967) extrait le corps étranger à l'aide de l'électro-aimant en prenant soin de suivre le trajet d'entrée, moyennant quoi il pense que la transparence est préservée.

ε KOLENIKOVA (1959), CALIN (1961), à l'aide d'un aimant adjacent à la cornée, fait retraverser la cristalloïde au corps étranger et le conduit jusque dans la chambre antérieure qui est alors ouverte au couteau. Le fragment est retiré à l'aide d'une spatule introduite dans la chambre antérieure et magnétisée par l'aimant. Dans les deux cas rapportés par l'auteur, l'opacification cristallinienne n'a pas progressé dans les suites.

Quelle que soit la technique, il faut, en fin d'intervention, panser la plaie capsulaire par l'iris : la plupart des auteurs recourent à l'utilisation d'un myotique. COLENBRANDER (1960) utilise l'injection d'air dans la chambre antérieure : la bulle d'air ayant pour mission d'appliquer l'iris contre la plaie cristalloïdienne.

D'autres résultats méritent d'être mentionnés :

FEIGENBAUM (1954) a vu deux cas de corps étrangers intracristalliniens enlevés à l'électro-aimant 17 ans et 19 ans auparavant : l'opacification

était toujours circonscrite autour du trajet du projectile. GALIN, TAYLOR (1961) citent deux cas de corps étrangers métalliques extraits à l'électro-aimant sans augmenter l'opacité cristallinienne.

LEBEKHOV (1968), rapportant 34 cas d'éclats magnétiques du cristallin transparent, a pratiqué l'ablation chez 20 blessés: 16 cristallins ont gardé leur transparence totale (un seul, parmi eux, a eu une cataracte progressive, mais beaucoup plus tard), 14 patients n'ont pas subi l'extraction du fragment (car non magnétique) : tous ont développé par la suite une cataracte, (mais souvent longtemps après!).

e) De rares auteurs pratiquent l'extraction immédiate du cristallin transparent et du fragment contenu en son sein : Méthode radicale mettant à l'abri de sidérose et de cataracte... et pour cause ! Ils recourent à la cryo-extraction après zonulolyse lorsque le sujet a plus de 25 ans.

EN RESUME :

1° L'unanimité se fait autour des corps chimiquement neutres, ne donnant lieu à aucune action toxique particulière, d'autant plus qu'ils ne sont pas aimantables. Ces corps sont :

Le verre, les matières plastiques :

La pierre :

Le bois :

Les cils :

Certains métaux ni magnétiques ni toxiques : Plomb, Zinc, Tungstène.

Dans tous ces cas, l'œil peut être endommagé par les procédés d'extraction plus qu'il ne l'a été par l'accident. Leur cause étant entendue, nous ne les retrouverons pas au chapitre de la discussion.

2° Déjà, avec les fragments d'aluminium et surtout de cuivre, bien qu'en face de projectiles non magnétiques, de rares auteurs sont partisans de l'ablation précoce.

3° Devant un éclat dans la composition duquel entre du fer, donc oxydable, et bénéficiant de propriétés magnétiques (plus ou moins bonnes), faut-il prôner l'extraction précoce systématique ou, au contraire, l'abstention ? Autrement dit, les risques de provoquer une cataracte totale, avec toutes les conséquences fonctionnelles que cela comporte, sont-ils justifiés par la possibilité d'apparition d'une métallose entraînant la déchéance du globe ?

III

Exposé des observations et commentaires

A) EXPOSE

OBSERVATION N° 1 : Monsieur A... S..., 43 ans, tourneur attaché à la fabrication de couronnes de démarreurs, consulte le 20 novembre 1957, adressé par son ophtalmologiste pour corps étranger métallique de l'œil gauche.

L'interrogatoire apprend que l'accident est arrivé (probablement), alors que le sujet travaillait au tour, deux jours auparavant.

L'examen montre :

Au niveau de l'œil gauche :

L'acuité visuelle de 8/10.

L'orifice cornéen très fin, de situation périphérique à 3 mm du limbe, sur le méridien de 6 h 30 ;

La chambre antérieure normale ;

Une mydriase atropinique régulière ;

Sur l'iris, à 7 h, très près du bord pupillaire, une petite irrégularité ;

Le cristallin clair, la plaie capsulaire avec, en regard, le corps étranger de siège intracristallinien, allongé transversalement, mesurant environ 2 mm ;

Des millieux très clairs ;

Le fond d'œil, bien visible, tout à fait normal, sans signes de contusion ;

Un tonus normal au doigt ;

Au niveau de l'œil droit l'examen est entièrement normal.

Le traitement institué consiste en une antibiothérapie massive locale et générale, l'injection de sérum antitétanique, et l'administration de sédatifs.

Le 22 novembre, l'acuité est toujours de 8/10 à gauche, de 9/10 à droite.

L'usine communique la composition du métal suspecté : il s'agit, pour plus de 98 %, d'acier inoxydable, 2 % étant répartis entre des corps chimiquement neutres.

L'abstention opératoire est décidée et, huit jours plus tard, le blessé reprend son travail.

Un mois après le traumatisme, l'acuité est relevée à 6/10, la décision d'abstention est maintenue.

Il faut attendre le 31 janvier 1959, soit 14 mois après le traumatisme, pour voir chanceler l'acuité de cet œil gauche : elle passe à 3/10 non améliorable. L'examen biomicroscopique montre le cristallin en voie d'opacification. Le fond d'œil est mal visible.

Le 16 avril 1959 (16^e mois), le sujet réclame l'intervention sur l'œil gauche. L'acuité de l'œil droit est de 7/10 (non améliorable) ; celle de l'œil gauche est réduite à la perception du mouvement de la main à 40 cm.

L'examen biomicroscopique est normal au niveau de l'œil droit, tandis qu'à gauche on voit :

L'iris, atrophique ;

Le corps étranger, toujours intracristallinien, entouré d'une discrète opacité :

Une cataracte capsulaire postérieure ;

Il n'y a pas de précipités ni de synéchies.

Le champ visuel, très rétréci, est jugé fortement suspect.

L'examen du fond d'œil est normal à droite, alors qu'à gauche il est difficile, certes, mais ne semble pas révéler de lésions importantes.

Le 30 mai 1959, le blessé veut à tout prix l'intervention car il est « gêné ». De fait, à l'examen, on trouve :

Du côté gauche : une cataracte presque totale avec bonne projection lumineuse, un iris atrophique avec une synéchie postérieure sur 8 h ;

Du côté droit : on ne note rien d'anormal.

L'extraction de la cataracte de l'œil gauche, sous anesthésie générale, est alors décidée.

Le 10 juin 1959, soit 18 mois après le traumatisme, le sujet est hospitalisé. Les clichés radiographiques confirment la présence du corps étranger. C'est alors que le cristallin devient intumescent, la chambre antérieure s'aplatit, le tonus passe à 5/7,5. Trois jours plus tard, le tonus revient à la normale, l'œil est calme.

Le 15 juin, a lieu l'intervention, avec iridectomie totale et libération à la spatule de la synéchie sur 8 h. On pratique, après zonulolyse, l'extraction d'un cristallin très volumineux, contenant le corps étranger. La capsule postérieure se rompt à sa partie inférieure au moment de la sortie, mais le reste de la capsule est facilement extrait sans issue de vitré. L'intervention est terminée par l'injection d'air dans la chambre antérieure, l'instillation de pilocarpine et d'ésérine, le pansement binoculaire.

Les suites immédiates sont simples.

Un mois après l'intervention, l'examen relève, à gauche, une acuité de 3/10 après correction optique. Le biomicroscope ne montre rien d'anormal.

Trois mois après l'opération, de petits dépôts pigmentés, identifiés à du pigment irien, apparaissent sur la membrane de Descemet. La synéchie postérieure à 8 h s'est reformée sur l'hyaloïde. L'acuité est de 3/10 après correction optique. L'examen du fond d'œil est normal. Le relevé des limites du champ visuel montre un discret rétrécissement concentrique.

Décembre 1959 : L'aspect est identique.

Le patient est revu pour la dernière fois 8 mois après l'intervention : l'acuité de l'œil gauche est de 5/10. On fait le premier essai d'un verre de contact.

Par la suite le sujet ne se présente plus à la consultation.

OBSERVATION N° 2 : Monsieur G..... A....., 25 ans, plombier couvreur, est hospitalisé le 22 avril 1965 pour corps étranger intra-oculaire de l'œil gauche.

Interrogatoire : le 20 avril, alors que le patient perçait un plafond de béton à l'aide d'un marteau et d'un burin, il ressent un choc sur l'œil gauche suivi d'une simple gêne visuelle. Il continue à travailler jusqu'au lendemain soir lorsqu'apparaît une douleur oculaire.

L'étude des antécédents apprend que l'acuité était de 10/10 à l'époque du service militaire.

Examen le 22 avril.

L'acuité de l'œil gauche est de 6/10 après correction optique et le blessé lit le numéro 2 de l'échelle de Parinaud. A l'aide de la lampe à fente, une

plaie cornéenne perforante, centrale, en biseau, bien coaptée, est décelée. La chambre antérieure est normale. La petite plaie cristallinienne, à 6 h. est bien vue : ses lèvres sont bord à bord. Le tonus est relevé à 16 mm de Hg à l'aplanation. L'examen du fond d'œil montre très bien, dans le regard en bas et avec une lentille de +10, un volumineux corps étranger à reflets brillants. Les membranes postérieures apparaissent normales.

L'examen radiologique confirme, sur les clichés de face et de profil, l'existence d'un corps étranger intra-oculaire. La méthode de COMBERG le localise au cristallin, près de son équateur inférieur, à 6 h.

L'examen de l'œil droit est en tout point normal, avec une acuité de 10/10.

Quatre jours après le traumatisme,

On note : une acuité de 6/10, un tonus normal et un champ visuel apprécié au doigt de limites normales.

La décision d'intervention est prise.

Le 26 avril, l'ablation sans incident du cristallin et du corps étranger qu'il renferme est pratiquée au cryocoagulateur, après zonulolyse enzymatique et iridectomie totale.

Les suites immédiates sont simples. A la sortie, au huitième jour, l'acuité est de 2/10 après correction optique.

Le 15 mai 1965, apparaît une réaction inflammatoire avec larmoiement, photophobie, un discret Tyndall, mais pas de synéchies. Le tonus est normal. l'acuité de 4/10 après correction. Au bout de 15 jours tout est rentré dans l'ordre.

En août 1965, trois mois après l'intervention, l'examen révèle une acuité autorisant 9/10 après correction optique et la lecture du numéro 2 de l'échelle de Parinaud. Le tonus, mesuré par aplanation, est de 16 mm de Hg, les examens biomicroscopique et ophtalmoscopique sont normaux.

L'essai d'une lentille est conseillé mais le patient est perdu de vue.

OBSERVATION N° 3 : Monsieur P. 30 ans, entre dans le service le 16 janvier 1966 pour cataracte traumatique de l'œil droit. Il se trouve ainsi précisé d'emblée que cette observation n'est pas celle d'un corps étranger du cristallin transparent : nous verrons plus loin les raisons qui nous ont conduits à la présenter.

L'histoire du patient révèle qu'à l'âge de douze ans il a été blessé par des éclats de grenade ; depuis, l'œil droit est fonctionnellement perdu. L'interrogatoire n'a pas permis de savoir si le déficit avait été immédiatement total. En tout cas, jamais ce globe n'a été le siège de douleurs ni d'irritations.

L'examen de l'œil droit montre que cet œil, en légère divergence, a une vision réduite à la perception du mouvement de la main à 40 cm environ, mais avec une bonne projection lumineuse. Les motilités extrinsèque et intrinsèque sont normales, de même que le tonus à 7/7,5. Cet œil est calme et l'examen biomicroscopique montre une cicatrice cornéenne paracentrale, un iris normal, un cristallin porteur d'une cataracte totale, blanche, avec remaniement de la capsule antérieure. Il n'est noté aucun signe clinique de sidérose ni de chalcose. Le fond d'œil est naturellement invisible.

L'examen de l'œil gauche s'avère normal, hormis l'existence de quelques néphéliions cornéens ; l'acuité est de 10/10.

Des clichés radiographiques simples objectivent le corps étranger intra-oculaire droit déjà suspecté. La technique de COMBERG en précise le siège central dans le cristallin.

Le tracé électrorétinographique de l'œil droit montre une réponse d'amplitude inférieure à la normale avec augmentation du temps de latence de l'onde *a*, disparition des ondes *c* et diminution de la fréquence critique de fusion. Le tracé de l'œil gauche est normal.

Décision : On envisage l'extraction de la cataracte traumatique.

Ainsi, dix-huit-ans après l'accident, on pratique l'extraction intracapsulaire au cryoextracteur, sans incident, malgré une adhérence postérieure du cristallin au corps vitré dont il ne se produira cependant aucune issue. Le cristallin est opaque avec un centre noir bleuté.

Les suites sont simples. Six jours après l'intervention l'acuité de l'œil droit est de 3/10 après correction. Le fond d'œil est normal.

Trois semaines après l'opération, l'acuité de cet œil est de 4 à 5/10 après correction optique.

Un mois plus tard, malgré le mauvais équilibre binoculaire, (exotropie de 35 dt et hypophorie de 25 dt), l'absence de réflexe de convergence, l'essai d'une lentille est tenté. Par la suite elle est adoptée : elle autorise une acuité de 8/10. Malgré cela, à un contrôle, 6 mois plus tard, le patient a renoncé à porter son verre de contact.

Actuellement son œil droit est en divergence.

OBSERVATION N° 4 : Monsieur H. Claude, 36 ans, serrurier, vient consulter dans le service le 8 mars 1968.

La veille, au cours de son travail, alors qu'il était en train de percer un trou dans une plaque métallique à l'aide d'un burin, il a eu l'impression de recevoir un petit choc, modérément douloureux sur l'œil droit. Au bout

de quelques minutes, les symptômes s'étaient calmés et il ne persistait aucune gêne visuelle. Mais, comme il a déjà eu l'occasion de recevoir des corps étrangers oculaires, il se présente, sans inquiétude, à la consultation de la clinique ophtalmologique de l'Hôtel-Dieu dès le lendemain matin.

Examen : Les yeux sont calmes, il n'y a ni photophobie ni larmoie-ment. On remarque simplement une discrète rougeur de l'œil droit, mais rien d'autre à l'éclairage oblique.

L'examen biomicroscopique de cet œil droit révèle une petite cicatrice de plaie cornéenne linéaire de 1 ou 2 mm de long, à trajet en biseau, avec un orifice postérieure descémétique signant le caractère perforant de la brèche. D'emblée, dans le trajet du faisceau lumineux, on voit un petit corps étranger à reflets brillants, métallique, intracristallinien. La chambre antérieure est de profondeur normale. Il n'y a pas de phénomène de Tyndall, l'iris est intact, la pupille mobile. L'orifice linéaire sur la capsule antérieure du cristallin est facilement décelé, les lèvres sont bien au contact l'une de l'autre. Le cristallin est resté parfaitement clair. Le corps étranger, de 1 à 1.50 mm, aplati, à bords acérés, est situé dans le tiers antérieur des couches cristalliniennes antérieures, de siège paracentral, sur le méridien de 5 h.

L'acuité visuelle de cet œil droit est de 10/10.

Le tonus et le fond d'œil sont normaux. Il n'y a ni hémorragie ni signes de contusion oculaire.

L'examen de l'œil gauche nous réserve une surprise en la découverte d'une iridectomie segmentaire totale, sur le méridien de 11 h. Masquée par la paupière supérieure, elle avait échappé à la première inspection. Le blessé nous révèle alors que, trois ans plus tôt, il avait reçu un fragment de métal dans cet œil gauche. Fiché sur l'iris, son extraction avait nécessité cette iridectomie totale dont le patient avait perdu jusqu'au souvenir.

L'acuité de cet œil est de 10/10.

Décision : La décision d'abstention est prise et la nécessité d'une surveillance très régulière expliquée à Monsieur H. : il la comprend fort bien.

L'examen, pratiqué 8 jours plus tard, confirme : l'acuité de 10/10 de l'œil blessé, l'absence de réaction oculaire. Les clichés radiographiques simples montrent très bien le petit éclat.

Les examens effectués 3 semaines et 35 jours après l'accident n'apportent aucun élément nouveau.

Le 26 avril, soit au bout d'un mois et demi, l'enregistrement électro-rétinographique montre :

Oeil droit, en stimulus blanc : une diminution de l'onde *a*, une onde *b 1* d'amplitude à la limite inférieure de la normale (200 mV), de latence un peu augmentée.

En stimulus rouge : une onde *b* d'amplitude diminuée.

Oeil gauche, en stimulus blanc : une onde *b 1* à la limite inférieure de la normale (200 mV), égale à l'œil droit, mais une onde *a* bien marquée.

En somme, le tracé de l'œil droit est évocateur d'une opacité modérée des milieux avec une réponse rétinienne à la limite inférieure de la normale mais égale à celle de l'œil gauche.

Puis le blessé est suivi par son ophtalmologiste.

Mais le 27 juin 1968, soit après un *statu quo* de trois mois et demi, le blessé nous revient avec une cataracte complète du côté droit. L'acuité de cet œil est appréciée à 1/10 (non améliorable), et le tonus à 16 mm de Hg à l'aplanation. A gauche, l'acuité se maintient à 10/10 ; l'examen de cet œil est normal.

L'électrorétinogramme est difficilement interprétable en raison des mouvements oculaires :

Au niveau de l'œil droit : le tracé est normal (sauf *b 1* un peu émoussée, de latence augmentée et *a* diminuée, mais ces altérations peuvent être rattachées aux opacités cristalliniennes).

Au niveau de l'œil gauche : le tracé est normal, malgré une onde *b 1* un peu émoussée.

Le tracé permet donc de penser que l'activité rétinienne globale est normale à droite derrière les opacités cristalliniennes.

L'intervention est pratiquée un peu moins de 6 mois après le traumatisme. Après iridectomie totale, on effectue la cryoextraction du cristallin et du corps étranger inclus. La capsule lâche à sa partie inférieure en fin d'intervention, mais on parvient à extraire le « gâteau cristallinien » et, après plusieurs lavages, la lumière de Wood ne semble pas montrer de masses restantes.

Les suites immédiates sont simples et, malgré de minimes débris capsulaires à la partie inférieure, le patient sort avec une acuité de l'œil droit de 6/10. Il lit le numéro 2 de l'échelle de Parinaud. Mais un phénomène optique de Tyndall, assez dense, sans précipités, réclame une surveillance attentive. L'examen du fond d'œil est normal.

Au cours d'un examen de contrôle, le vingtième jour postopératoire, le phénomène de Tyndall a disparu, mais on note une réaction hypertro-

nique à 28 mm de Hg du côté gauche. Le côté droit (opéré) est à 18 mm de Hg (chiffres mesurés par aplanation). Le relevé du champ visuel est normal. On prescrit un collyre à la Pilocarpine à 2 % à instiller dans l'œil gauche. Les instillations d'Atropine dans l'œil droit sont arrêtées.

Le 27^e jour postopératoire :

— A gauche, l'acuité est relevée à 9/10 après correction optique, et le tonus à 19 mm de Hg (A).

— A droite, l'acuité est de 10/10 et le tonus de 22 (A).

Ce n'est que le 7 *octobre*, soit sept mois après le traumatisme et trente-quatre jours après l'intervention, que le tonus revient à la normale [TOD 14 (A), TOG 18 (A)]. Les instillations de Pilocarpine sont suspendues.

Le 7 novembre : l'examen est normal, en particulier : le tonus apprécié pour les deux yeux à 12 mm de Hg (à l'aplanation). L'acuité de l'œil gauche est de 10/10 sans correction, celle de l'œil droit de 10/10 après correction de l'aphaquie.

Un moulage du globe droit est affectué pour tenter d'appareiller notre patient avec un verre scléral.

B) COMMENTAIRES

Ces observations appellent quelques remarques :

1. *Fréquence.*

Sur 140 cas de corps étrangers intra-oculaires examinés à la clinique ophtalmologique de l'Hôtel-Dieu, nous avons relevé cinq fois la localisation intracristallinienne. Parmi ces cinq observations, la transparence du cristallin était maintenue trois fois. Au milieu de tous les corps étrangers intra-oculaires, nous arrivons ainsi à une fréquence de 2,1 % des éclats du cristallin transparent.

Notons d'emblée que l'observation n° 3 n'est pas celle d'un corps étranger du cristallin clair. Nous présentons pourtant ce cas pour deux raisons :

a) Il illustre la permanence d'un fragment métallique oxydable dans le cristallin sans surveillance.

b) Il n'est pas impossible que la transparence de la lentille fût initialement conservée en grande partie, puisque l'extraction de l'éclat n'a pas été pratiquée.

Nous ne pouvons cependant inclure cette observation dans nos statistiques : elle ne figure pas dans le chiffre de 2,1 % donné plus haut.

Ce pourcentage, un peu supérieur à ceux relevés dans la littérature, trouve peut-être son explication dans le fait que nous rapportons ici une statistique hospitalière : l'ophtalmologiste consulté en premier demanderait plus facilement, face au dilemme devant lequel il est placé, l'avis d'un service hospitalier que dans des cas plus simples. C'est une hypothèse !

2. *Circonstances :*

a) Nous relevons trois accidents du travail sur quatre observations.

b) Deux fois les circonstances sont particulièrement évocatrices ; le mécanisme de martellement est retrouvé. Une seule fois l'étiologie est mal précisée, mais on sait que le blessé travaille « au tour ».

c) Le choc a toujours été minime et la gêne fonctionnelle passagère, au point que deux ouvriers ont continué leur travail, consultant le lendemain.

d) En matière d'accidents du travail, conformément aux statistiques retrouvées dans la littérature, l'atteinte de l'œil gauche est plus fréquente que celle de l'œil droit. Deux fois sur trois (accidents du travail), le blessé a consulté pour un traumatisme de l'œil gauche. Une fois l'œil droit a été blessé (observation n° 4), encore que, dans ce cas, l'œil gauche avait été touché quelques années plus tôt. Si bien que sur quatre globes porteurs de corps étrangers intra-oculaires par accident du travail, on retrouve trois fois une localisation gauche.

e) Quant au sexe et à l'âge, nos quatre observations sont celles d'hommes jeunes, le plus âgé ayant 43 ans.

3. *Problèmes du diagnostic :*

Tout d'abord, il nous faut remarquer que nous n'avons aucun traumatisme ignoré par la victime bien qu'une fois les souvenirs soient peu précis.

a) Dans tous les cas les circonstances et la profession du blessé sont, par elles-mêmes, évocatrices.

b) La discrétion des lésions est tout à fait remarquable :

L'acuité visuelle s'échelonne de 6/10 (n° 2) et 8/10 (n° 1) à 10/10 (n° 4) : il est donc très facile de méconnaître le diagnostic. La chambre antérieure est toujours reformée.

Par contre, nous retrouvons régulièrement la porte d'entrée cornéenne et l'orifice capsulaire, mais la plaie irienne une seule fois (n° 1).

c) Le corps étranger est, dans tous les cas, décelé et localisé directement par les méthodes optiques, (à l'exception de l'observation n° 3, mais elle concerne un cas compliqué, où l'opacification était totale lors de l'exa-

men). Le siège intracristallinien a dû être confirmé par les méthodes radiologiques une seule fois (n° 2), mais le compte rendu d'examen ne faisait pas état d'une dilatation maxima ni de l'utilisation du verre à trois miroirs de Goldman.

d) L'examen radiologique.

Il a occupé une place secondaire au cours de l'examen précoce : on s'en est passé dans l'observation n° 1 et on aurait pu le faire pour l'observation n° 4, étant donné les résultats obtenus par les méthodes optiques directes.

A l'inverse, il s'agit d'un examen primordial lorsque la lentille s'est opacifiée (n° 1 et n° 3).

Quelques remarques s'imposent :

α Les clichés simples ont objectivé le corps étranger chaque fois qu'ils ont été pratiqués : n°s 1, 2, 3, 4. Ceci, en matière d'éclat du cristallin transparent, n'est pas obligatoire et la négativité des clichés simples doit faire recourir à la technique de VOGT : nous n'avons pas eu à l'utiliser.

β La technique de COMBERG a donné toute satisfaction n° 2 et 3, mais elle n'a pas été toujours nécessaire.

Quant aux autres procédés : localisateur électromagnétique de BERMAN, échographie, nous n'y avons pas recouru.

4. Caractères du corps étranger.

Il nous paraît plus clair de les consigner en un tableau :

	Taille	Eclats métalliques	Fragments non métalliques	Caractères magnétiques	
				Aimantables	Non aimantables
Obs. n° 1 ..	2 mm	Acier inoxydable	—	?	?
Obs. n° 2 ..	Volumineux (mais pas de mesure)	Acier oxydable	—	1	—
Obs. n° 3 ..	1,5 mm	Eclat de grenade oxydable	—	—	1
Obs. n° 4 ..	1 à 1,5 mm	Acier oxydable	—	1	—
Résultats ..	Toujours supérieur au mm	3 éclats oxydables 1 inoxydable	Aucun	2	1

Nous avons toujours eu affaire à un projectile volumineux de dimensions supérieures au millimètre. Il est surprenant que le cristallin soit resté clair en face de fragments aussi importants. Là, réside l'explication du bon résultat obtenu par la prise de clichés radiologiques simples.

Par ailleurs, tous les corps étrangers sont métalliques, trois sont oxydables, un seul inoxydable. Nous ignorons les propriétés magnétiques pour l'observation n° 1. Le caractère non aimantable de l'éclat de grenade a été vérifié sur la pièce opératoire.

5. *Complications.*

a) Nous n'avons, heureusement, relevé ni complications infectieuses, ni hémorragies, ni signes de contusions du globe.

b) *L'hypertonie* a émaillé l'évolution de l'observation n° 1 : de courte durée, survenant cinq jours avant l'intervention, elle était due à l'intumescence du cristallin.

c) *La cataracte* apparaît comme la complication la plus fréquente :

Dans l'observation n° 1 : L'acuité visuelle a commencé à chanceler au bout de 14 mois et la cataracte était totale en 17 mois. Pendant 14 mois le blessé a ainsi gardé une capacité fonctionnelle très appréciable.

Dans l'observation n° 4 : Quelques opacités sont apparues au bout de 45 jours. L'opacification était totale en trois mois et demi. Mais pendant ce temps M. H... a gardé de bonnes possibilités fonctionnelles.

Dans l'observation n° 3 : La cataracte était globale lorsque le blessé est venu à nous, étant donné la divergence de cet œil elle devait dater de longues années. Il est impossible de savoir si le blessé a pu utiliser cet œil après le traumatisme.

d) *La sidérose* :

Observation n° 4 : Rien ne permet de penser à une sidérose malgré le séjour du corps étranger pendant 3 mois et demi.

Observation n° 1 : Le métal responsable étant inoxydable, cette complication ne pouvait être redoutée.

Observation n° 2 : Sans doute la peur de ces phénomènes toxiques a-t-elle conduit à l'extraction quasi immédiate du cristallin, encore utilisable, et du fragment qu'il renfermait.

L'observation n° 3 est très instructive : en l'absence de signes cliniques de sidérose ou de chalcose le tracé électrorétinographique est déjà suspect. Malgré le séjour de l'éclat dans le globe pendant dix-huit années, l'intervention a permis de récupérer, après correction optique, une acuité de 8/10.

6. *Décision thérapeutique et résultats.*

a) En ce qui concerne cette observation n° 3.

L'extraction du cristallin et du corps étranger inclus, immédiatement décidée, a montré que le fragment était très près de la cristalloïde postérieure. Or, il y avait à ce niveau une adhérence hyaloïdo-capsulaire, on peut donc se demander si la particule étrangère était réellement enclose dans la lentille et s'il n'y avait pas, à l'origine de cette adhérence, une effraction de la cristalloïde postérieure, condition éminemment plus propice à l'éclosion d'une sidérose généralisée. Il faut bien reconnaître, cependant, que l'examen de la pièce opératoire est peu favorable à cette hypothèse, et, chez ce sujet de 30 ans, la persistance du ligament de Wieger peut être envisagée. Un doute subsiste.

L'opacification était acquise depuis de nombreuses années, ainsi qu'en témoigne la divergence de cet œil, et seule la négligence du blessé est cause de l'intervention très tardive, dix-huit années après l'accident. Malgré tout, l'extraction de la cataracte permet de récupérer et de maintenir une acuité de 8/10.

b) Les autres observations.

Observation n° 1.

La décision d'abstention, en présence d'un corps étranger inoxydable, s'imposait : elle a permis au sujet d'utiliser cet œil avec son cristallin pendant au moins 14 mois.

Observation n° 4.

La décision d'« expectative armée » était critiquable, puisqu'il s'agissait d'un métal oxydable. L'évolution de ce cas montre qu'elle était pleinement justifiée : le blessé a gardé sa vision binoculaire pendant trois mois après le traumatisme. Il s'est parfaitement soumis à la surveillance. L'extraction de la cataracte autorise aujourd'hui, après correction optique de l'aphaquie, une acuité de 10/10 de l'œil blessé.

Observation n° 2.

Elle est l'expression d'une attitude diamétralement opposée : devant un éclat métallique de caractère oxydable certain, malgré l'acuité de 6/10 qu'il autorisait, l'extraction simultanée du cristallin, encore transparent en grande partie, et du corps étranger qu'il renfermait a pu être décidée. Aucune complication n'y poussait. Après l'intervention, le blessé a récupéré une acuité de 9/10 après correction optique.

EN RÉSUMÉ :

1. Dans tous nos cas la taille du corps étranger était supérieure à 1 mm dans son plus grand diamètre. Ceci explique les bons résultats des clichés radiologiques simples. Le volume de l'éclat a certainement favorisé l'opacification ultérieure de la lentille.

2. Les résultats de l'intervention précoce (6^e jour, n° 2), ou très tardive (au bout de dix-huit ans, n° 3), a toujours permis de récupérer, et surtout de maintenir une acuité très utile :

5/10 (n° 1) ; 9/10 (n° 2) ; 8/10 (n° 3) : 10/10 (n° 4).

3. L'expectative a conservé au blessé la pleine utilisation fonctionnelle de l'œil atteint, avec maintien de la vision binoculaire, pendant une période non négligeable. Aucun signe de sidérose n'est apparu à la faveur de cette atteinte : il n'a pas été donné de regretter cette conduite. On peut, par contre, accuser l'intervention précoce, pratiquée dans l'observation n° 2, d'avoir privé le patient de ce sursis.

4. Jamais l'extraction du seul corps étranger n'a été tentée, même en présence de fragments aimantables. On peut se demander si les résultats auraient été meilleurs. Aurait-on pu, quelquefois, conserver un cristallin utilisable et dans combien de cas ? C'est l'objet de notre discussion.

5. Car enfin, l'intervention a fait de chacun de nos patients un aphaque unilatéral qui lui interdit l'utilisation simultanée des deux yeux dans la vie courante. Aucun de nos opérés, malgré l'essai de lentilles de contact, n'a pu récupérer la vision binoculaire, ce qui équivaut à peu près toujours, sur le plan médico-légal, à une incapacité permanente partielle de 30 %, soit à un œil fonctionnellement perdu.

6. Enfin, nous référant à l'observation n° 4, on ne peut que s'affliger de voir un homme jeune, ayant déjà miraculeusement sauvé son œil droit, ne pas mettre les lunettes protectrices légalement obligatoires dans ces professions.

La nature humaine est ainsi faite... !

IV

Discussion

La discussion se ramène, nous l'avons vu, aux cas des fragments métalliques dont la nature est susceptible d'entraîner de graves complications toxiques. L'éventualité d'une métallose et son aboutissant possible à la déchéance du globe, justifie-t-elle l'extraction précoce du corps étranger avec les risques de cataracte qu'elle comporte ? Tenter de répondre à cette question signifie :

D'abord étudier les métalloses, particulièrement leur physiopathologie et l'anatomie pathologique, en quête d'éléments susceptibles de faire avancer le débat ;

Ensuite, dépouiller les résultats publiés des extractions précoces.

A) LES METALLOSES

LA SIDEROSE.

Est-elle possible lorsque le fragment est enclos dans le cristallin ? Peut-on la diagnostiquer précocement ? et, dans ce cas, l'extraction sans tarder du fragment responsable va-t-elle enrayer son évolution ? La réponse à ces questions ne peut s'appuyer que sur l'étude de la physiopathologie et de l'anatomie pathologique de l'affection.

1. Physiopathologie. Anatomie pathologique.

De nombreux auteurs ont essayé d'expliquer la diffusion du fer dans l'œil : VON GRAEFE (1860), LEBER, HUSIN (1891), BUNGE, VON HIPPEL (1894), d'AMICO (1925). BALLANTYNE (1954) pense que la diffusion du fer se ferait lentement, sous forme d'une suspension colloïdale d'hydroxyde ferrique, entraînant dans les différents tissus oculaires prolifération, puis destruction cellulaire.

ITOI (1937-1939), MIELKE (1940), plaçant un fragment de fer dans la chambre antérieure du lapin, constatent que, lorsque ce corps étranger est relié à une plaque de zinc enfouie sous la peau, créant ainsi une pile galvanique qui empêche le départ des ions, il n'apparaît pas de rouille et on n'obtient pas de sidérose. Ces expériences tendent à démontrer qu'à la suite de la dissociation électrolytique du fragment, le fer diffuse sous forme ionisée (DUKE-ELDER 1954). Sa prédilection pour les cellules neuro-épithéliales est sous la dépendance de phénomènes électriques.

Dans les tissus eux-mêmes, le métal semble apparaître sous deux formes, car il a été trouvé quelquefois soluble, parfois insoluble. Dans la cellule, les ions se combinent aux protéines formant un protéinate de fer insoluble. A des mécanismes métaboliques initialement peu perturbés succède une irritation évidente, puis la mort de la cellule.

Les études anatomo-pathologiques de globes sidérotiques, nombreuses et concordantes, démontrent l'affinité spéciale des formations neuro-épithéliales pour les ions ferriques et tout particulièrement des noyaux de ces formations, au premier chef les cônes et les bâtonnets. Seront également touchés les autres épithéliums : cristallinien, ciliaire, cornéen. Dans un premier stade, l'épithélium prolifère par places, puis, dans un deuxième stade, la destruction cellulaire se produit. Mais ces études s'adressent à des cas évalués. Les constatations anatomo-pathologiques de M. A. QUÉRÉ (1961-1967), à partir de sidéroses oculaires expérimentales au stade initial, sont très intéressantes. Lorsque les signes cliniques de sidérose existent, même discrets, les lésions histologiques sont manifestes. Lorsque les signes cliniques de sidérose sont absents, l'histologie met en évidence des lésions strictement localisées au lieu d'enclavement du corps étranger, les autres structures étant entièrement normales.

A peu près tous les auteurs sont d'avis qu'il existe :

Une sidérose directe, localisée autour du corps étranger et touchant le tissu dans lequel il est enclos ;

Une sidérose indirecte, succédant à la première et diffusant fort loin de la zone périfocale, en particulier à la rétine sur les couches granuleuses interne et externe, avec fixation élective sur les noyaux des cellules (ce qui explique les constatations électrorétinographiques).

Sur le plan biochimique, on trouve une atteinte de la déshydrogénase succinique et lactique de la rétine, intéressant en premier lieu cônes et bâtonnets (QUÉRÉ). La diminution d'activité de ce complexe succino-déshydrogénase résiderait dans le fait que les ions ferriques jouent un rôle inhibiteur vis-à-vis des radicaux — SH, qu'ils bouleversent l'activité des mitochondries et diminuent l'activité des catalases (MATSUO, HASEGAWAE 1966).

Ces notions physiopathologiques et anatomo-pathologiques de la sidérose oculaire permettent certaines conclusions :

a) *La sidérose généralisée est possible à partir d'un corps étranger enclos dans le cristallin* (contrairement à ce qu'ont affirmé certains auteurs).

L'épithélium cristallinien est atteint par le processus en cas de particule de fer située en une autre partie du globe : les ions traversent donc la cristalloïde pour entrer dans le cristallin. Ne pourraient-ils le faire pour en sortir ? Ou seraient-ils obligatoirement drainés vers la chambre antérieure et dans l'impossibilité d'atteindre le segment postérieur du globe ? Ceci ne peut se concevoir que grâce à des phénomènes électriques, mais nous ne connaissons pas encore suffisamment le mécanisme intime de l'affection. De toute façon, la clinique est ici parlante : il existe des cas indiscutables de sidérose étendue à partir de corps étrangers intracristalliniens (RYCHENER 1946), mais ces cas restent fort rares. F. PORTALIER (1963) étudiant les complications rétinienne dues aux corps étrangers intra-oculaires non extraits, fait remarquer que les cas de sidérose rétinienne après fragments non extraits du cristallin ne sont pas fréquents : l'auteur n'en a relevé que trois cas dans la littérature. De notre côté, nous rappellerons :

Les six cas de glaucome sidérotique de WOILLIEZ (1961), à partir de corps étrangers intracristalliniens ;

L'observation d'ANDREZEN (1961) où l'acuité est passée de 10/10 après le traumatisme à 1/100.

GORGONE (1966) rapporte également un cas, mais la pointe de l'éclat était fichée dans le corps ciliaire.

b) La sidérose directe, localisée, semble bien toujours précéder la sidérose indirecte par diffusion dans les autres tissus.

Les modifications locales sont les premières manifestations : un pigment brun jaunâtre se forme au voisinage de la particule. A un stade de plus, de petits points de même couleur se disposent en anneau sous la capsule antérieure, chacun représentant une cellule épithéliale colorée (GRANT) puis une coloration diffuse jaunâtre du cortex, en même temps qu'une cataracte, apparaissent.

Cette précession des manifestations locales sur les phénomènes généraux est confirmée par DUKE-ELDER (1954), EVANS, GRANT (1962), KURZ (1965), SUGAR 1966, STRAUB. Les travaux anatomo-pathologiques de QUÉRÉ (1961-1967) en sont une vérification éclatante.

On peut donc admettre que, dans un premier stade, le dépôt de pigment ferreux se fait dans les tissus oculaires environnant le corps étranger. Dans un deuxième stade, apparaît la sidérose indirecte, généralisée. « Le cristallin est le premier touché et on y trouve les premières manifestations sidérotiques » ; ainsi s'exprime EVARD, à propos de 26 cas de corps étrangers du cristallin.

c) Les phénomènes d'oxydation à partir d'un fragment intracristallinien sont beaucoup plus lents à apparaître qu'en une autre partie du globe :

c'est un fait certain, confirmé par les nombreux cas de tolérance prolongée sur lesquels nous ne reviendrons pas. L'explication réside :

D'une part dans les caractères du corps étranger : les éclats du cristallin resté transparent initialement sont souvent de petite taille, facteur peu favorable à l'éclosion d'une sidérose. SCHIOTZ rapporte, cependant, un cas de sidérose avec une particule de 0,00045 gm ; ceci fait intervenir le degré d'oxydabilité du fragment, c'est-à-dire sa teneur en fer, très difficile à connaître en clinique ; on peut, toutefois, être aidé par les renseignements communiqués par l'usine. DOMKE et RAUTZSCHKE (1967), mettent l'accent sur l'intérêt de l'analyse spectrophotographique des corps étrangers : ils en décrivent la technique.

D'autre part dans les propriétés du cristallin. Depuis les travaux de ROHMER et LAGRANGE, on fait intervenir :

L'origine ectodermique du cristallin, lui conférant l'inertie retrouvée au niveau de l'épiderme ;

L'absence de vascularisation, réduisant les réactions inflammatoires ou de défense ;

Les échanges biochimiques extrêmement réduits ;

« La forte teneur en albumine, à l'origine de la coagulation autour du corps étranger et de la neutralisation de l'oxydation », expliquant qu'une fois déclaré, le phénomène reste longtemps localisé à la lentille.

Pour EVANS, l'absence de vascularisation est le facteur primordial. FLYNN, RAIFORD font intervenir le sens du courant de l'humeur aqueuse qui pourrait emporter vers le canal de SCHLEMM une bonne partie des particules métalliques. Ce mécanisme interviendrait aussi pour GRANT et SUGAR. Enfin, à la suite d'études expérimentales biochimiques et cliniques sur la tolérance des éclats de fer intra-oculaires, ALBRECHT (1961) conclut : « Quand des éclats de fer parfaitement propres, à bords nets, aseptiques, pénètrent dans la chambre antérieure de l'œil, le cristallin ou le vitré, en passant à travers des tissus ne contenant pas de sang, et qui au cours de leur passage ne provoquent pas un violent traumatisme conduisant à une hémorragie, c'est-à-dire qu'ils ne contractent aucun rapport avec du sang, ils sont tolérés pendant une durée très importante sans entraîner aucune symptomatologie de sidérose ».

EN RÉSUMÉ :

Une sidérose généralisée est possible à partir de corps étrangers intracristalliniens, mais elle est souvent très longue à apparaître et toujours précédée de phénomènes locaux : la sidérose directe cristallinienne.

2. *Peut-on diagnostiquer cette sidérose précocement, c'est-à-dire avant le stade de sidérose indirecte ?*

a) Les phénomènes locaux précédant les phénomènes généraux, c'est dire l'importance de la surveillance du fragment par les méthodes optiques. Or, en général, le corps étranger du cristallin est directement accessible à l'examen quotidien :

L'apparition d'un anneau de rouille autour de l'éclat métallique, le pointillé de rouille sous capsulaire antérieur ;

L'opacification de la lentille,
sont les tous premiers signes de sidérose directe.

b) Récemment, HARUTA a obtenu l'extinction expérimentale de la fluorescence du cristallin au moyen de divers composés métalliques. La vitesse de cette extinction est proportionnelle à la concentration de la solution utilisée en composés métalliques. La cause de ce phénomène semble due à l'absorption de la lumière ultraviolette par les molécules de fer entraînant l'extinction de la fluorescence de substances normalement fluorescentes. Cette méthode est reprise par SUGAR pour le diagnostic clinique précoce de sidérose cristallinienne.

c) La diffusion des molécules de fer à tous les tissus oculaires va suivre insensiblement ce stade de sidérose directe. Le diagnostic de l'affection peut être porté avant les premiers signes cliniques de sidérose généralisée.

α Le dosage du fer de l'humeur aqueuse après ponction de chambre antérieure, théoriquement séduisant, se heurte à des difficultés pratiques. La technique de dosage de P. FRANÇOIS, R. ASSEMAN et DEQUIDT à l'a α' dipyridine dose le fer total. La méthode de PAYRAU, QUÉRÉ, LE HUNSEC, à l'orthophénantroline (1961) dose le fer libre. Les taux normaux sont de 0,20 mg pour 1 000. Dans les sidéroses, les taux sont variables, mais toujours augmentés : 1 mg est pathologique (PAYRAU, QUÉRÉ, LE HUNSEC). Mais la précision du dosage dépend de la quantité d'humeur aqueuse recueillie : plus le taux de fer est élevé, plus le dosage est précis.

Les risques d'erreur sont considérables. Lorsqu'il y a eu des hémorragies intra-oculaires ce dosage perd de sa valeur. De même lorsque la ponction de chambre antérieure provoque une hémorragie : aucune méthode ne permettant de différencier le fer hématique du fer exogène. Le matériel utilisé lors de la ponction doit être propre, inoxydable et sec, sinon il est source d'erreur. Enfin, une telle méthode ne peut être répétée fréquemment. Et le pourrait-elle, elle serait inutile : on admet qu'il faut un à deux mois à l'humeur aqueuse pour se recharger en fer.

β L'intérêt de l'électrorétinogramme est souligné par de nombreux auteurs : depuis KARPE (1948 puis 1957), on différencie quatre stades :

Au premier stade répond un tracé supernormal : avec augmentation d'amplitude de l'onde « a » négative et de l'onde « b » positive. C'est le stade d'irritation rétinienne.

Le deuxième stade est caractérisé par un tracé négatif : augmentation du complexe « a » avec onde « b » normale. C'est le type négatif (+) ou d'amplitude diminuée, voire onde « b » absente, c'est le type négatif (—).

Au troisième stade, le tracé devient subnormal, les ondes « a » et « b » sont diminuées aux 2/3 de leur valeur normale.

Le quatrième stade, ou stade ultime correspond à un tracé électrorétinographique éteint ou absent.

Valeur de cet examen :

Il permet le diagnostic de sidérose bulbaire avant tout signe clinique (KARPE, 1948, 1957, SUGAR, 1966), les premières modifications précédant dans le temps toute symptomatologie subjective et objective (LIUZZI, 1964, KOZOUSEK et SEMRADOVA, 1963, GEORGIADIS, 1967, JAYLE, 1967).

Tous ces auteurs admettent que :

— au stade I d'irritation rétinienne les altérations sont réversibles ; l'extraction du corps étranger devra être effectuée sans attendre.

— le stade II est pratiquement irréversible : il est l'expression d'une grave atteinte liée à la dégénérescence cellulaire rétinienne.

— au stade III, les lésions continuent à évoluer malgré l'ablation du fragment responsable.

Ces faits, confirmés par les travaux de sidérose rétinienne expérimentale de KUMAGAI (1967), soulignent la valeur de cet enregistrement électrorétinographique dans la surveillance des blessés (BRUNETTE). Notons cependant, lorsque l'enregistrement est effectué entre les stades I et II, que le tracé peut apparaître normal ; on est, en effet, à une période où d'hypernormale, la réponse électrique commence à s'éteindre. Ce fait souligne l'intérêt d'un enregistrement précoce après le traumatisme et des tracés répétés.

γ Lors de l'intervention, on aura tout intérêt à garder, en vue de l'examen histologique, le fragment d'iris provenant de l'iridectomie.

3. *L'extraction rapide du cristallin et du corps étranger qu'il renferme* a ainsi toutes les chances de succès si elle est pratiquée dès les premiers signes de sidérose cristallinienne. De même l'opération de cataracte devra être effectuée dès l'opacification totale de la lentille, dès lors que ce cristallin est inutile, qu'il rend la surveillance optique directe délicate et complique l'interprétation du tracé électrorétinographique.

Pus tard, cependant, au stade I de l'électrorétinogramme, les lésions sont encore réversibles après l'ablation du corps étranger. Si le stade II est irréversible, les lésions seront stabilisées par l'intervention. On peut même espérer une certaine récupération de l'acuité visuelle (J. VIDELAINE, 1959).

Plus tard, par contre, l'opération est vouée à l'échec.

LA CHALCOSE.

1. *Physiopathologie.*

La décomposition du cuivre n'est pas très bien connue : il est probable qu'il se dissout, soit en carbonate basique, soit en oxyde de cuivre. Mais ici protéines et cuivre ne semblent pas former de composés stables et l'on admet que les particules métalliques peuvent se résorber au niveau du segment antérieur. Le segment postérieur, lui, conserve par contre sa chalcose.

Au niveau du cristallin, un certain nombre d'examen biochimiques d'yeux fixés dans la celloïdine montrent que le cuivre parvient à se dissoudre dans la masse cristallinière. SCHMIDT, KOSTENITCH, WAGENMANN ont même pu observer l'expulsion assez fréquente d'éclats de cuivre intracristalliniens dans la chambre antérieure. Par ailleurs, J. SEDAN (1961), à propos d'un cas, considère que la résorption de l'imprégnation cuprique est parfaitement possible au bout de longues années. Le corps étranger est inactivé par enkystement ou fusion dans le cristallin. COLRAT a observé de tels faits au bout de 10 ans, COPPEZ de 25 ans. JESS, MARCER KERRUMGARD, MULLER, ZAHORE rapportent des faits identiques. Récemment, KUDO publie le cas de disparition spontanée d'un fragment de cuivre dans le cristallin. J. SEDAN pense que l'évacuation ne se ferait pas par les voies d'écoulement de l'humeur aqueuse, mais de dehors en dedans, dans le sens de l'absorption nutritive du milieu interne. E. ROSEN confirme cette façon de voir, faisant intervenir le sens du courant électrique intraoculaire. De surcroît, l'épithélium cristallinien s'avérerait imperméable au cuivre. « Il apparaît donc bien vrai que le cuivre « travaille » toujours, même sans exprimer cliniquement cette action » J. SEDAN.

2. *Le tracé électrorétinographique* décrit à propos de la sidérose présente ici, comme dans toutes les métalloses, les mêmes altérations, la même évolution et la même valeur.

3. *Le dosage du cuivre dans l'humeur aqueuse* peut s'effectuer par :

La méthode au Rhodamate d'ammonium et au chlorure de fer : les taux moyens normaux obtenus par cette méthode sont de 0,45 à 0,67 mg/l (KOJIMA) ;

La méthode plus récente décrite par GERHARD (1964) : après fixation du cuivre par l'iode, l'auteur dose celui-ci par colorimétrie : « le dosage gagne ainsi en facilité et en précision, la marge d'erreur est réduite de beaucoup ».

Les chiffres normaux sont de 12 à 13 γ pour 100 g d'humeur aqueuse. Des chiffres supérieurs au milligramme sont, à coup sûr, pathologiques (PAYRAU, QUERE, LE HUNSEC). Avec l'une ou l'autre de ces techniques, certaines précautions s'imposent : il faut éviter la contamination de la ponction par les larmes. Les prélèvements itératifs à moins d'un mois d'intervalle n'ont pas de valeur.

Enfin, SHIGA (1967) a mis au point une méthode de détermination semi-quantitative d'ions cupriques par la résonance paramagnétique électronique : l'appareil, décrit par l'auteur, est un indicateur très sensible de la présence d'ions cupriques dans les tissus oculaires, et la méthode pronée serait aussi précise que les deux techniques standard d'histochimie.

AU TERME DE CETTE ETUDE, IL APPARAÎT :

Qu'une métallose généralisée peut se voir dans les cas de corps étrangers intracristallins, mais elle est toujours précédée de phénomènes locaux, ce qui donne toute sa valeur à l'examen biomicroscopique et son délai d'apparition est plus long qu'en une autre localisation ;

Qu'une fois le processus généralisé, la surveillance électrorétinographique est apte à le déceler et la thérapeutique immédiate peut alors être appliquée à un stade totalement réversible.

B) RESULTATS DES EXTRACTIONS PRECOCES DE CORPS ETRANGER

Ces interventions, dont nous avons vu les techniques, visent à empêcher l'apparition d'une métallose, tout en conservant le cristallin donc la vision binoculaire et l'accommodation (n'oublions pas qu'il s'agit en majorité de sujets jeunes). Elles s'adressent aux éclats aimantables et oxydables. Malheureusement, si elles évitent à coup sûr la sidérose, ces interventions provoquent souvent l'opacification totale de la lentille. Tout le problème est donc de savoir avec quelle fréquence l'acte chirurgical va entraîner une cataracte.

Si l'on prend les résultats publiés par divers auteurs et à l'abri de larges statistiques, telles que celle de FRANCESCHETTI, basée sur 400 cas de corps étrangers intraoculaires, d'ANDREZEN faisant état de 59 cas de corps étrangers magnétiques du cristallin extraits à l'électro-aimant de HAAB et HIRSCHBERG, on s'aperçoit que bons et mauvais résultats sont à peu près également partagés.

Il est permis de conclure, avec MOUTINHO (1968), que « conservation de la transparence du cristallin ou cataracte plus ou moins rapidement évolutive se présentent en proportions sensiblement égales ». Nous ferons cependant deux remarques :

1° Dans l'appréciation des résultats intervient un facteur temps : or, bien des auteurs ne précisent pas, à propos de leur cas, avec quel recul ils jugent la persistance de la transparence de la lentille.

2° L'intervention ne semble médicalement justifiée :

Que lorsque la particule métallique est suffisamment éloignée de l'axe visuel du cristallin, faute de quoi l'opacité séquelleaire, bien que limitée, rendrait inutile la conservation de la lentille ;

Même en situation périphérique, si le corps étranger est profondément enfoui dans le cristallin, les risques d'opacification sont considérablement augmentés.

C) DEDUCTIONS THERAPEUTIQUES

1. *L'extraction précoce du corps étranger équivaut ainsi*, statistiquement, à provoquer une cataracte totale dans 50 % des cas, c'est-à-dire que d'une acuité normale, ou du moins très utile, le blessé va passer, au moins une fois sur deux, à une simple projection lumineuse pour l'œil opéré. Et ceci sera la conséquence directe de l'acte chirurgical... Vue sous cet angle, l'extraction précoce systématique, si elle se justifie sur le plan scientifique, est bien plus difficile à défendre sur le plan humain. Son caractère systématique nous paraît condamnable, son application réclamant plus de souplesse ; nous pensons qu'elle ne doit être tentée qu'en plein accord avec le blessé, c'est même à lui, correctement informé, qu'il devrait appartenir de la décider.

Toujours dans ce souci de l'intérêt du patient, nous la pensons indiquée chaque fois que le sujet n'apparaît pas à même de se soumettre à la discipline de la surveillance du fait de sa négligence, ou d'une impossibilité matérielle : tel le cas de la personne appelée à effectuer des séjours prolongés en des pays à surveillance médicale plus lâche.

2. *L'abstention paraît pleinement justifiée*. C'est l'opinion de la très grande majorité des auteurs :

a) Elle est susceptible de conserver au blessé la pleine utilisation fonctionnelle de l'œil atteint pendant des périodes quelquefois très longues.

b) Statistiquement, les complications tardives décrites apparaissent fort rares.

c) Elle est, pratiquement, sans aucun risque, sous réserve d'une surveillance étroite basée :

Sur l'observation directe biomicroscopique du corps étranger et du cristallin :

La recherche d'une diminution de la fluorescence de la lentille ;

L'enregistrement régulier et comparatif avec celui de l'œil adelphe du tracé électrorétinographique.

Ces méthodes donnant les tout premiers renseignements sont de pratique quotidienne.

Les autres techniques habituellement utilisées pour le diagnostic précoce de la sidérose : dosage du fer dans l'humeur aqueuse, biopsie de l'iris, devancées par les précédentes et moins accessibles en pratique quotidienne, nous semblent, dans le cas qui nous occupe, d'un intérêt secondaire.

Cette abstention devra devenir action au premier signe d'alarme. L'extraction du cristallin et de l'éclat inclus devra être pratiquée dès l'apparition des premières altérations, moyennant quoi le résultat opératoire sera excellent. Il ne faut donc pas concevoir cette attitude comme une abstention pure et simple avec toute la passivité que cela sous-entend. Elle est très bien définie par l'expression « d'expectative armée ».

d) Ses limites apparaissent, cependant, avec l'indiscipline du blessé. Il se confirme ainsi que chaque malade est un cas particulier : tout dogmatisme est nuisible en ce qu'il emprisonne et ne tient plus compte de l'avis du patient en une affaire qui le concerne en propre.

3. *Nous terminerons en soulignant la gravité de ces blessures cristalliniennes* qui, bien souvent, aboutiront à l'aphaquie unilatérale, c'est-à-dire à la perte de la vision binoculaire, puisque d'amples statistiques nous apprennent que, dans la grande majorité des cas, les lentilles de contact ne la restituent pas.

Il nous faut insister aussi sur l'échec des méthodes prophylactiques. Bien que les lunettes protectrices soient obligatoires pour les professions exposées, les ouvriers ne les mettent pas car la chaleur derrière ces verres devient bientôt insupportable. D'autre part, elles sont rapidement « piquées » de nombreux éclats et aucune législation ne semble obliger à les changer.

Cette note, un peu triste, doit être tempérée par la juste espérance de voir un jour s'améliorer les techniques et le matériel d'équipement de contact, surtout les procédés chirurgicaux afin que se généralisent les quelques beaux résultats déjà obtenus, en attendant que l'on puisse s'en remettre à un efficace traitement médical des métallosoes.

CONCLUSIONS

1. Les corps étrangers du cristallin transparent représentent 1 à 2 % des corps étrangers intra-oculaires.

Il s'agit, dans l'immense majorité des cas, d'accidents du travail.

2. Le diagnostic repose : *sur les circonstances étiologiques* très évocatrices qui éveillent l'attention du médecin.

L'examen par les méthodes optiques directes suffit, le plus souvent, permettant de confirmer l'existence d'un éclat intra-oculaire et de le localiser à la lentille.

Les autres procédés font appel, en premier lieu, aux techniques radiologiques, tout particulièrement aux méthodes de VOGT et de COMBERG, moins souvent à l'ultrasonographie.

3. Le fragment intracristallinien est, à peu près toujours, une particule métallique.

4. Un corps étranger chimiquement neutre, ne donnant pas lieu à des complications toxiques, doit être laissé en place : il a toutes chances d'être bien toléré. Il en est de même des métaux non aimantables : les dégâts chirurgicaux seraient supérieurs à ceux du traumatisme.

5. Parmi les complications, il faut en dégager deux :

L'opacification, par sa fréquence ;

Les métalloses, par leur gravité.

6. De l'existence de ces complications naissent, vis-à-vis des éclats oxydables et aimantables, deux courants d'opinion différents :

L'un, interventionniste ;

L'autre, abstentionniste.

Si l'on considère :

D'une part, qu'une sidérose généralisée est possible à partir de particules de fer intracristalliniennes, mais qu'elle est à peu près toujours précédée de phénomènes locaux dont le délai d'apparition peut être extrêmement long, beaucoup plus qu'en une autre localisation, et qu'elle est, de l'avis général, réversible au premier stade électrorétinographique ;

D'autre part que, selon presque tous les auteurs, l'extraction précoce du corps étranger, par des méthodes autant que possible conservatrices de la transparence cristallinienne, ne peut donner tout à fait 50 % de bons résultats.

On est amené à prendre une attitude d'expectative vigilante, basée sur :

La surveillance locale avec recherche de l'extinction de la fluorescence cristallinienne à la portée des méthodes optiques d'utilisation quotidienne ;

La répétition des enregistrements électrorétinographiques ;

L'extraction du cristallin et du fragment qu'il renferme dès l'apparition de modifications locales et, a fortiori, des réponses électriques de la rétine.

L'extraction précoce du corps étranger peut quelquefois être indiquée, mais elle ne devra jamais avoir un caractère systématique.

Vu, le Doyen de la Faculté de Médecine,

Professeur G. BROUET.

Vu, le Président de thèse,

Professeur G. OFFRET.

Vu et Permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

Jean ROCHE.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBRECHT V. — *Biochemische und klinisch experimentelle versuche zur Frage der intraocularen Einsensplittertoleranz*. Graefes Arch-Ophtal, 163/6 (501-507), 1961.
- ALPERT D. R. — *Intralenticular foreign bodies*. Arch. Ophtal. Chicago, 73, 2, (268-269), 1965.
- ANDREZEN E. — *Extraction des corps étrangers magnétiques du cristallin*. Vestn Oftal, 3, (59-61), 1961.
- APPELMANS et COLL. — *Chalcose oculaire*. Bull. Soc. Belge d'Oph., 116/1957 (402-410), 1955, 1957.
- AZNAREZ J. — *Algunos casos de discisión traumática*. Arch. Soc. Oftal Hisp-Amer, 22,3, (310-313), 1962.
- BESSIERE E., VERIN P. — *Le traitement de la sidérose oculaire par la desferrioxamine*. Bull. Soc. Ophtal. Fr. 67, II-1039-1044, 1967.
- BIRKS D. A. — *Intracapsular extraction of intralenticular magnetic foreign bodies*. Brit. J. Ophtal., 46, 12, (745-748), 1962.
- BOUCHAT J. — *Les corps étrangers intra-oculaires*. Clin. Ophtal., 1, 87-95, 1968.
- BRUNETTE J. R. — *Les manifestations électrorétinographiques des métalloses*. Un. Med. Can. 95, II, (1273-1275).
- CALMETTES L., DEODATI F. — *Pathologie, thérapeutique et prévention des corps étrangers intra-oculaires en médecine du travail*. Année thérap. et clinique en ophtal. Vol. XII, (65,71) 1961.
- CALMETTES L., DEODATI F. — *La biopsie de l'iris dans le diagnostic de la sidérose oculaire*. Soc. Franc. Ophtal. Paris, 10, 15 mai 1964. Bul. Men. Soc. Franc. Ophtal. 77, 413-425, 1964.
- CALMETTES L., DEODATI F. — *Migration d'un corps étranger intra-oculaire méconnu*. Bull. Soc. Ophtal. Fr. 65, II, 988-989, 1965.
- CATI P. — *L'oftalmomiasi interna anteriore con particolare riguardo alle sue manifestazioni cliniche ed al problema patogénico*. Boll. Oculist. 44, 3, 143-178, 1965.
- CHAPPE R. — *Corps étranger intra-oculaire. Pronostic. Statistiques*. Thèse, Paris.
- CHAVANNE H., DEMILLIERE B. — *Essai d'un nouveau chélateur du fer*. Bull. Soc. Oph. Fr. 64, 10, 811-814, 1964.

- CHILSOM A. — *Intraocular metallic foreign, bodies*. Brit. J. Oph. 48, 7, 364-372, 1964.
- CODJOVI A. — *Les bases actuelles du traitement des corps étrangers intra-oculaires*. Thèse, Toulouse, 1962.
- COUTELA Ch. DHERMY P. — *Plaies du globe et corps étrangers intra-oculaires*. In Eney. Med. Cher. Ophtal. Vol. II 21 700 B 10.
- DELTHIL S. — *Les accidents oculaires à l'école et leur prophylaxie* (Rapport Cong. Assoc. Int.). *Prophylaxie de la cécité*, Munich, 16 août 1966, J. Ophtal. Soc. 37, 22-46, 1966.
- DOMKE H., RAUTZSCHKE R. — *Analyse spectrographique des corps étrangers intra-oculaires*. Dtsch. gesundh. wes 22/4 (164-167), 1967.
- DUKE ELDER. — *Text book of*. Oph VI London H. Kimpton 6204-6213, 1964.
- DUVAL R. — *Contribution à l'étude du pronostic des corps étrangers intra-oculaires*. Thèse, Paris, 1962.
- EPIFANIE R. — *Contribution à l'étude de la sidérose oculaire*. Thèse, Toulouse, 1968.
- EVANS - DUKE ELDER. — *Injuries of the globe and foreign bodies*. Clinical surgery.
- EVHARD F. — *Les corps étrangers magnétiques du cristallin*. Thèse Lille, 1962.
- FERFILAIN J.-L. — *Persistance de la transparence du cristallin après extraction à l'électro-aimant d'un corps étranger magnétique intracristallinien*. Vest. Ophtal. 80-57-58 janv. févr. 1967.
- FIORINI G. — *Corpi insoliti (ciglia) in camora anteriore e nel cristallino*. Boll Oculist 38,9, 730-735, 1959.
- FRANÇOIS. — *Les corps étrangers intra-oculaires magnétiques méconnus. Intérêt du repérage au Vogt modifié*. Bull. Soc. Oph. Fr., 1-10-12, 1968.
- FRANÇOIS P. ASSEMAN R. — *Les corps étrangers intra-oculaires non magnétiques*. Bull. Mem. Soc. Franc. Oph. 79, 307-318, 1966.
- GALIN M. A. — *Intraocular foreign bodies*. Arch. Oph. Chicago, 66, 6, 830-832, 1961.
- GENUT DELBECQUE. — *Chalose oculaire*. Thèse Paris, 1965.
- GEORGIADIS G., KONSTAS P. — *A propos de trois cas de sidérose*. Arch. Soc. Opht. Grèce Nord, 15,93-104, 1066.
- GEORGIADIS G. — *Analyse in americ*. J. Oph. 64, 6, 1213, 1967.
- GÉRARD J.-P., CALME P. — *Nouvelle méthode de dosage du cuivre dans l'humeur aqueuse*. Soc. Ophtal. de l'est de la France, 7-8 mars 1964. Bull. Soc. Ophtal. Fr. 64, 11 ; 929-935, 1964.
- GORGONE G. — *Un cas de sidérose avec corps étranger intracristallinien*. Bull. Oculist, 45, 9, 638, 649, 1966.
- GUILLAUMAT L. — *Extraction des corps étrangers magnétiques intra-oculaires*. Année thérapeutique et clinique en ophtalmo, Vol VII p. 263-278, 1956.
- GRANT W. M. — *Toxicology of the eye*. Springfield Illinois Chas. C. Thomas, p. 287, 1962.

- HABIG J. M. — Bull. Soc. belge 93-358-366, 1949.
- HAMARD H., CAMPINCHI R. — *Quelques remarques pratiques à propos des corps étrangers intra-oculaires*. Arch. Oph. Paris, 25, 5, 455-448, 1966.
- HARUTA C. et COLL. — *On the fluorescence of the crystalline lens in sidérosis bulbi*. Jap. Oph. 6, 4, 195-197, 1962.
- HATTORI N. MIYAMURA Y. — *A case of foreign body lodged in the lens*. Folia. Oph. Jap. 14, 10, 76-78, 1963.
- HAUT E. — *Sidérose oculaire*. Thèse Paris, 1962.
- HAVENER W. H., PODEWORN Y. M. — *Extraction des corps étrangers intra-oculaires*. Eye. Ear. Nose. Thr. Monthly, 44, 6, 56-64, 1965.
- JAYLE E.-G., TASSY A.-F. — *Electrorétinographie. — Electro-oculographie. — Potentiels évoqués occipitaux*. Arch. Ophtal. Paris, 27, 4, 421-437, 1967.
- HOLMES W. — *The management of intraocular foreign bodies*. Trans of the ophtal. Soc. of Australia, vol. XII, p. 93-100, 1956.
- KADLETZ H. — *Ein fall von Einlagerung einer zilie in die linse*. Ophtal. ges. Wien., 13 février 1961. Klin. Mbl Augenheilk, 138, 5, 732, 1961.
- KANEKO H., KIKKAWA T. — *Analyse de cas de corps étrangers intra-oculaires*. Dept. of Oph. Prefect. Univers. of Med. Kyoto Folia Oph. Jap. 18-7 (723-728), 1967.
- KELMAN C. — *Cryoextraction of problem cataracts*. Int. Cong. Ophtal. Munich. August 14-19, 1966. Analyse in exc. Med. int. Cong. 114 (88-89), 1966 (film).
- KOLENIKOW A. — *Technique de l'ophtalmologiste pour l'extraction des corps étrangers du cristallin*. Oftal. Zh. 1958, 6 (342-344). Abstr. Sov. Med. 3, 4, 1453, 1959.
- KOSAKI H., ADACHI T. — *A propos de trois cas de corps étrangers intra-oculaires*. Dept. Folio. Ophtal. Jap. 18/7 (780-782), 1967.
- KOZOUSEK V., SEMRADOVA. — *E. R. G. et microscopie électronique dans les métallo-loses*. Ann. Oculist. Paris 198 (694-702), 1965.
- KUDO T. et COLL. — *Spontaneously disappeared chalcosis lentis : report of un unusual case*. J. Clin. Ophtal. Tokyo, 18, 3 (355-358), 1964.
- KUMAGI. — *L'électro-oculographie et l'électrorétinographie dans la sidérose rétinienne expérimentale*. Acta. Soc. Ophtal. Jap., 71/9 (190-201), 1965.
- KURZ G. H. — *Siderosis lentis produced by un intra lenticular foreign body*. Arch. of Ophtal., Chicago, 73-2 (200-201), 1965.
- LEBEKHOV P. I. — *Remote results of operations for the extractions of magnetic foreign bodies from the crystalline lens*. Vestn. Oftal. 2 (59-63), 1968.
- LIUZZI L. — *Aspetti elettroretinografici della siderosi del bulbo*. Rass. Ital. Oftal. 33-7 (209-226), 1964.
- MATSUO N., HASEGAWA E. — *Histochemical and electron microscopical studies on retinal siderosis*. Analyse in Ex. Med. Ophtal., 20, I, 29, 1966.
- MAZUR J. — *Intrabulbar foreign bodies*. Klin. Ocyna., 27 (293-298), juillet 1957.
- MICKIEWICZ L. et LEONTEWA M. — *A case of a living parasite in man's ocular lens*. Klim. Oczna, 32, 1, 59, 62, 1962.

- MIYAMURA Y. et IWATA O. — *Two cases of foreign bodies lodged in the lens.* Folio Ophthal., Jap., 13 (637-640), 1962.
- MOUTINHO H. — *L'extraction des corps étrangers magnétiques du cristallin transparent.* Cong. Soc. Europ. Ophthal., Amsterdam, 18-21 juin 1968.
- OBRADOVITCH J. — *Corps étrangers intra-oculaires en verre. Tolérance.* Thèse, 1957.
- PAUFIQUE L. — *Remarquable tolérance d'un corps étranger de verre intra-cristallinien.* Bull. Soc. Oph. Fr., 12, 1138-1139, 1965.
- PAYRAU. — *Nombreux cils dans un cristallin encore transparent.* Bull. Soc. Oph. Fr., 5, 485, 489, 1956.
- PAYRAU P., QUÉRÉ M.-A. — *Intérêt diagnostique du dosage du Cu et du Fe dans l'humeur aqueuse.* Bull. Soc. Fr., 3, 111-118, 1961.
- PORTALIER F. — *Contribution à l'étude des complications rétinienne tardives dues aux corps étrangers intra-oculaires non extraits.* Thèse université de Bordeaux, année 1963.
- QUÉRÉ M.-A. — *Sidéroses oculaires expérimentales au stade initial.* Clin. Ophthal. 1/21, 68-72, 1961.
- QUÉRÉ M.-A. — *Intérêt pathogénique et thérapeutique de l'étude des sidéroses expérimentales.* Bull. Soc. Ophthal. Fr., 17, 9, 756-758, 1967.
- RIEBEL O. — *A new method of extraction of magnetic foreign bodies from a clear lens.* CS Ophthal., 16, 6 (388-396), 1960.
- ROPER-HALL M. J. — *Relation de 555 cas de corps étrangers intra-oculaires.* Brit. J., Oph., février 1954, 38, p. 65-69, 1954.
- ROPER-HALL M. J. — *Traitement des corps étrangers intra-oculaires.* Ann. Ocul. 1952, 185, p. 468-470, 1952.
- ROUGERIE M. — *A propos de deux cas de corps étrangers du cristallin sans opacité de la lentille.* Soc. Oph. Fr., 5, 326-329, 1963.
- ROUHER M.-F. — *Chalcoses du cristallin.* Bull. Soc. Oph. Fr., 1, 19, 20, 1968.
- SEDAN J.-M. — *A propos de deux observations sur l'intolérance cornéenne de cils et la tolérance cristallinienne pour les cils.* Bull. Soc. Oph. Fr., 9, 822, 1950.
- SEDAN J. — *Tolérance des corps étrangers dans l'appareil oculaire.* Ann. Thèse Clin., 56, 7, 235-237, 1956.
- SEDAN J. — *De l'évolution des chalcoses cristalliniennes.* B. M. Soc. Fr. Opht., Paris, 1961.
- SHIGA S. — *Intraocular localisation of copper by paramagnetic resonance spectroscopy.* Amer. J. Opht., 63, 1, 133-134, 1967.
- SINGH D. — *Intralenticular metallic foreign body.* Amer. J. Opht., 55, 3, 624-625, 1963.
- STRAUB W., ROSSMAN H. — *Atlas of the anterior segment of the eye diseases of the lens.* Me Graw-Hill book Co, New York, 189-211, 1967.
- SUGAR H. S. — *Siderosis lentis Eye, Ear, Nose.* Thr Monthly 45, 9, 67-69, 1966.
- USTIMENKOL L. — *Diagnostic application of ultra sound intra ocular foreign bodies.* Vestn. Oftal., 4, 68-74. Anal. in Exce Med., 1965.

- VANCEA P., CERNEA P., GRAFFES. — *Unsere Erfahrung über des Problem des intraocularen Remdkorper*. Graefes Arch. Ophtal., 166, 53-63, 1963.
- VIDELAINE J. — *Sidérose oculaire*. Thèse, Paris, 1959.
- VOLKOV V. V., LITVINOV G. I. — *An original manipulation for removal of a non-magnetic fragment from the posterior capsule of a transparent crystalline lens*. Oftal., 6, 78-79, 1966.
- WALTER W. L. — *Intralenticular foreign bodies as a cause of traumatic cataract*. Amer. J. Ophtal., 54, 5, 856-858, 1962.
- WANNEBROUCQ G. — *Pronostic de l'extraction des corps étrangers intra-oculaires. Etude statistique*. Thèse, Lille, 1957.
- WEEKERS J. F. — *Utilisation de l'ultrasonographie dans le diagnostic des différentes affections oculaires*. Arch. Oph., Paris, 27,7, 671-682, 1967.
- WIART J.-L. — *Etude statistique des résultats obtenus après extraction dans 100 cas de corps étrangers intra-oculaires magnétiques*. Thèse, Paris, 1963.
- WILLIAMS R. L., STREWART G. M. — *Ballistic studies in eye protection*. Amer. J. Ophtal., 58, 3, 453-464, 1964.
- WOILLEZ M. — *La sidérose oculaire*. Conf. Lyon Ophtal., 70, 1, 15, 1963.
- WOILLEZ M. ASSEMAN R. DESWARTE J. — *Cataracte unilatérale provoquée par un corps étranger méconnu. Valeur de l'E.R.G.* Bull. Soc. Ophtal. Fr., 66, 587-589, mai-juin 1966.
- YAMASAKI M., KANAI A., KIMURA T. — *J. Clin. Ophtal. Tokyo. Anal. in Oftal Lit.*, 20/5 (655-659), 1966.
- ZAVADSKAYA M. S. — *Un cas de présence aréactive d'un morceau de verre dans le cristallin*. Vestn. Ophtal., 72/5, 52-53. Ophtal. lit., 1959.
- ZERVACAKOS C. — *Deux cas de corps étrangers intracristalliniens sans cataracte*. Arch. Ophtal., Paris, 55-15, 6, 678.

Imprimerie Fabrègue - Imprimerie des Mairies
87 - Saint-Yrieix-la-Perche

N° imprimeur 2075-5-69

Dépôt légal 2^e trimestre 1969

